



中国石油天然气股份有限公司呼和浩特石化分公司

“泄漏检测与修复” (LDAR)

2022 年第 3 季度

周期性检测报告

编号: XS-2201-010C-L-2022296



2022

挥发性有机物 (VOCs)
“泄漏检测与修复” (LDAR)
工作报告

委托单位： 中国石油天然气股份有限公司呼和浩特石化分公司
承担单位： 上海汉洁环境工程有限公司
编制时间： 二〇二二年十月十一日

委托单位

委托单位：中国石油天然气股份有限公司呼和浩特石化分公司

公司地址：内蒙古呼和浩特市赛罕区金桥开发区金河镇

联系人：马志远

联系电话：15849373501

承担单位

承担单位：上海汉洁环境工程有限公司

公司地址：上海市静安区共和新路 4718 弄 6 号楼 10 层

联系电话：021- 6698 6808

电子邮箱：li.minjia@haaenclean.com

第 3 季度检测摘要信息

一、受控密封点台账：

- 1.受控密封点总点数：171462 个
- 2.可达密封点数：170542 个
- 3.不可达密封点数：920 个

二、本周期检测统计：

- 1.检测密封点次：32945 个
- 2.检测可达密封点次：32737 个
- 3.检测不可达密封点次：208 个

注：检测过程中，本周期有 111 个密封点因组件移除，不纳入检测。且本周期有 93 个半年度点位为延迟修复点检测。

三、泄漏修复统计

- 1.泄漏点次（泄漏率）：98 个（0.30%）
- 2.累计修复泄漏点数（修复率）：95 个（96.94%）
- 3.未修复泄漏点数（修复后泄漏率）：3 个（0.01%）

注：98 个泄漏点次有 43 个是延迟修复点跟踪检测泄漏。

四、排放量统计

- 1.设备动静密封点排放量-维修前：7013.065 千克
- 2.设备动静密封点排放量-维修后：5852.640 千克
- 3.减排量：1160.425 千克

目录

一 企业基本情况	1
二 工作标准或依据	3
2.1 法律法规	3
2.2 术语和定义	4
2.3 检测频次	5
2.4 泄漏认定	6
2.5 本周期检测适用信息	9
三 项目建立流程	10
3.1 项目建立工作流程图	10
3.2 资料收集	11
3.3 装置适合性分析	11
3.4 设备与管线组件适合性分析	11
3.5 物料状态辨识	12
3.6 物料状态边界划分	12
3.7 密封点分类	13
3.8 密封点标识与编号	14
3.9 密封点现场信息采集	14
3.10 密封点台账建立	15
四 现场检测过程	16
五 现场检测统计	19
5.1 上周期检测统计	19
5.2 本周期检测统计	19
六 泄漏修复统计	22
6.1 检测结果	22
6.2 泄漏统计	22
6.3 泄漏点次及泄漏修复情况分析	24
6.4 复测结果	36

We Control VOCs Emissions

七 排放量计算.....	39
八 检测总结	48
九 质量保证与控制	50
附件 1 标准物质证书	50
附件 2 仪器质检报告及计量认证	52
附件 3 气象条件记录	54
附件 4 环境本底值记录.....	55
附件 5 检测信息	57
附件 6 维修记录	57
附件 7 零点示值检查和漂移记录	57

一 企业基本情况

1、企业简介

呼和浩特石化公司位于内蒙古自治区首府呼和浩特市，占地 3000 亩，是中国石油在内蒙古自治区境内唯一的一家炼油化工企业。公司原名呼和浩特炼油厂，曾隶属华北石油管理局、华北油田公司，是国家"八五"重点工程之一，与二连油田开发、阿赛输油管线并称内蒙古三项石油工程。公司从 1988 年开始筹建，1990 年 7 月 29 日破土动工，1992 年 9 月 29 日一次投产成功。中国石油重组改制后，于 2000 年 7 月 1 日划归中国石油天然气股份有限公司直接管理，并正式更名为"中国石油天然气股份有限公司呼和浩特石化分公司"。

公司扩能改造前原油加工能力 150 万吨/年，主要生产车用汽柴油、燃料油、液化石油气、聚丙烯树脂等 4 大类 15 种产品。2012 年 10 月 28 日，500 万吨/年炼油扩能改造项目全面建成并一次开车成功。工程总投资 71.37 亿元，建有 500 万吨/年常压蒸馏、280 万吨/年催化裂化、140 万吨/年柴油加氢降凝、30 万吨/年煤油加氢精制、90 万吨/年柴油加氢改质、60 万吨/年连续重整、50 万吨/年气体分馏、10 万吨/年苯抽提、0.5 万吨/年硫磺回收、8 万吨/年 MTBE、3 万标立/小时氢提纯等 11 套炼油装置及配套系统，1 套 15 万吨/年聚丙烯化工装置。按照国家油品质量升级要求，公司投资 4.1 亿元，配套建设并投产了汽油质量升级项目，包括 120 万吨/年汽油加氢脱硫装置、30 万吨/年轻汽油醚化装置和 1.2 万标立/小时氢提纯装置、5 万吨/年丙烷脱氢装置。目前，公司生产的油品全部达到国 VI 标准，环保实现达标排放。

公司定位于"短流程、燃料型"炼油厂，设计加工 410 万吨/年长庆原油、70 万吨/年二连原油和 20 万吨/年蒙古原油。配套建设有长（长庆）--呼（呼和浩特）原油管道和呼（呼和浩特）--包（包头）--鄂（鄂尔多斯）成品油管道。主要生产车用汽柴油、3#喷气燃料、燃料油、液化石油气、聚丙烯树脂、石油苯、工业硫磺等 6 大类 13 种产品，主要满足内蒙古、山西及周边地区市场需求，并出口蒙古国。

2、厂区平面布置图



3、主要涉及物料

VOCs 物料包括：苯、汽油、三氯乙烷、甲醇。

二 工作标准或依据

2.1 法律法规

适用范围	文件编号	文件名	发布时间
生态环境部	国发〔2013〕37号	《国务院大气污染防治行动计划》	2013年9月12日
	公告 2013 年 第 31 号	《挥发性有机物 (VOCs) 污染防治技术政策》	2013 年 5 月 24 日
	环发〔2014〕177号	《石化行业挥发性有机物综合整治方案》	2014 年 12 月 5 日
	环办〔2015〕104号	《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》	2015 年 11 月 18 日
	HJ 733-2014	《泄漏和敞开液面排放的挥发性有机物检测技术导则》	2014 年 12 月 31 日
	HJ 1230-2021	《工业企业挥发性有机物泄漏检测与修复技术指南》	2021 年 12 月 21 日
	GB 14554-93	《恶臭污染物排放标准》	1993 年 8 月 6 日
	GB 31570-2015	《石油炼制工业污染源排放标准》	2015 年 4 月 16 日
	GB 31571-2015	《石油化学工业污染物排放标准》	2015 年 4 月 16 日
	GB 31572-2015	《合成树脂工业污染物排放标准》	2015 年 4 月 16 日
	GB 37822-2019	《挥发性有机物无组织排放控制标准》	2019 年 5 月 24 日
江苏	/	《江苏省大气污染防治条例》	2015 年 5 月 4 日
	苏环办〔2014〕25号	《江苏省化工园区环境保护体系建设规范(试行)》	2014 年 2 月 26 日
	/	《江苏省泄漏检测与修复(LDAR)实施技术指南》	/
	苏环办[2016]95号	《江苏省化学工业挥发性有机物无组织排放控制技术指南》	2016 年 4 月 14 日
江苏南京园区	宁化环字[2015]38号	《南京化工园区企业挥发性气体无泄漏检测规程》及《南京化工园区在线设备选型指南》的通知	/
	宁新区新科办发〔2020〕60号	《南京江北新材料科技园化工企业大修期间环境管控方案》的通知	/
长江三角洲	DB34/T 310007-2021	《设备泄漏挥发性有机物排放控制技术规范》	2021 年 3 月 15 日
广东	粤环函〔2016〕1049号	《广东省泄漏检测与修复 (LDAR) 实施技术规范》	2016 年 9 月 18 日
	粤环函〔2013〕830号	《广东省泄漏检测与维修制度 (LDAR) 实施技术要求》	2013 年 7 月 31 日
上海	沪环保防〔2018〕369号	上海市《设备泄漏挥发性有机物排放控制技术规范》	2018 年 10 月 18 日
	沪环保防〔2018〕23号	《上海市存储过程挥发性有机物排放控制技术规范(试行)》	2018 年 1 月 12 日

We Control VOCs Emissions

适用范围	文件编号	文件名	发布时间
	DB31-933-2015	《上海市地方标准大气污染物综合排放标准》	2015年11月30日
天津	DB12-524-2014	《天津市工业企业挥发性有机物排放控制标准》	2014年7月31日
	DB12/524-2020	天津《工业企业挥发性有机物排放控制标准》	2020年10月23日
浙江 嘉兴	/	《嘉兴港区泄漏检测与修复体系（LDAR）建设管理办法》	/
浙江	/	《浙江省工业企业挥发性有机物泄漏检测与修复技术要求》	2015年8月4日
浙江 宁波	甬环发〔2014〕112号	《宁波市环境保护局关于在化工企业开展泄漏检测与修复工作通知》	2014年11月10日
河北	DB13 2322-2016	《河北工业企业挥发性有机物排放控制标准》	2016年2月24日
中石化企业标准	Q/SH 0546-2012	《石化装置挥发性有机化合物泄漏检测规范》	2012年2月2日

2.2 术语和定义

(1) 挥发性有机物

参与大气光化学反应的有机化合物，或者根据有关规定确定的有机化合物。

(2) VOCs 物料

VOCs 质量分数占比大于等于 10%的物料。

(3) 挥发性有机气体

在工艺条件下，呈气态的含 VOCs 物料。简称气体。

(4) 挥发性有机液体

任何能向大气释放 VOCs 的符合下列条件之一的有机液体，简称轻液

1) 真实蒸气压大于等于 0.3kPa 的单一组分有机液体。

2) 混合物中,真实蒸气压大于等于 0.3kPa 的组分总质量占比大于等于 20%

的有机液体。

(5) 挥发性有机重液体

除轻液以外，在工艺条件下呈液态的 VOCs 物料，简称重液。

2.3 检测频次

1) 适用《石油炼制工业污染源排放标准》（GB-31570-2015）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB-31571-2015）、《设备泄漏挥发性有机物排放控制技术规范》、《广东省“泄漏检测与修复”（LDAR）实施技术规范》的企业，检测频次依据下表：

密封点类型	检测频次 (FID 检测仪定量检测)		不可达密封点	
	每 3 个月	每 6 个月	广东地区	长江三角洲
泵	1 次	/	每三个月用 OGI 检测一次（发现泄漏点后，需采用 FID 检测仪定量确认）。新建装置或现有装置大修后应用 FID 检测仪进行一次定量检测。	不可达密封点应每季度进行一次非常规检测或每二年进行一次常规检测
压缩机	1 次	/		
搅拌器（轴封）	1 次	/		
阀门	1 次	/		
开口阀或开口管线	1 次	/		
气体/蒸气泄压设备	1 次	/		
取样连接系统	1 次	/		
法兰及其他连接件	/	1 次		
其他密封设备	/	1 次		
备注： (1) 对于挥发性有机物流经初次开工转动的设备和管线的密封点，应在开工 30 日内对其进行一次检测。 (2) 每周，对挥发性有机液体流经的密封点进行一次目视检查，观察是否有液体滴落。 (3) 对于重液介质，若同一密封点连续三个周期检测无泄漏情况，其检测周期可延长一倍。在后续检测中，该密封点一旦检测出现泄漏情况，则检测频次按原规定执行。（仅适用于长江三角洲）				

2) 适用《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB-37822）的企业，检测频次依照下表：

密封点类型	检测频次	
	每 6 个月	每 12 个月
泵	1 次	/
压缩机	1 次	/
搅拌器（轴封）	1 次	/
阀门	1 次	/
开口阀或开口管线	1 次	/
泄压设备（安全阀）	1 次	/
取样连接系统	1 次	/
法兰及其他连接件	/	1 次
其他密封设备	/	1 次
备注： (1) 对于直接排放的泄压设备，在非泄压状态下进行泄漏检测。直接排放的泄压设备泄压后，应在泄压之日起 5 个工作日之内，对泄压设备进行泄漏检测。 (2) 设备与管线组件初次启用或检维修后，应在 90d 内进行泄漏检测。		

2.4 泄漏认定

出现下列情况之一，则认定发生了泄漏：

- 1) 密封点存在渗液、滴液等可见的泄漏现象；
- 2) 设备与管线组件密封点的 VOCs 泄漏检测值超过以下规定的泄漏认定浓度。

《石油炼制工业污染源排放标准》（GB-31570-2015） / 《石油化学工业污染物排放标准》（GB-31571-2015）规定：

- a) 有机气体和挥发性有机液体流经的设备与管线组件，采用氢火焰离子化检测仪（以甲烷或丙烷为校正气体），泄漏检测值大于等于 2000 μ mol/mol。

b)其他挥发性有机物流经的设备与管线组件，采用氢火焰离子化检测仪（以甲烷或丙烷为校正气体），泄漏检测值大于等于 $500\mu\text{mol/mol}$ 。

《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB-37822）规定：

重点地区有机气体和挥发性有机液体泄漏检测值大于或等于 $2000\mu\text{mol/mol}$ ，其他挥发性有机液体泄漏检测值大于或等于 $500\mu\text{mol/mol}$ 时，即认定发生了泄漏。

长江三角洲区域规范《设备泄漏挥发性有机物排放控制技术规范》：

涉 OHAPs、HRVOCs 物料，气体、轻液泄漏检测值大于或等于 $1000\mu\text{mol/mol}$ ，重液大于或等于 $200\mu\text{mol/mol}$ ；其他物料，气体、轻液泄漏检测值大于或等于 $2000\mu\text{mol/mol}$ ，重液大于或等于 $500\mu\text{mol/mol}$ 时，即认定发生了泄漏。

江苏省工业企业的 VOCs 泄漏修复定义：

泵和搅拌器 $1000\mu\text{mol/mol}$ ，除泵或搅拌器之外的设备 $500\mu\text{mol/mol}$ （以甲烷计）。国家或地方政府有其他特殊要求的，从其规定。

《南京化工园区企业挥发性气体无泄漏检测规程》泄漏阈值要求：

恶臭气体浓度限值 $10\mu\text{mol/mol}$ ，其它挥发物浓度限值 $200\mu\text{mol/mol}$ 。

上海市地方技术规范规定：

涉 OHAPs、HRVOCs 物料，气体、轻液泄漏检测值大于或等于 $1000\mu\text{mol/mol}$ ，重液大于或等于 $200\mu\text{mol/mol}$ ；其他物料，气体、轻液泄漏检测值大于或等于 $1500\mu\text{mol/mol}$ ，重液大于或等于 $300\mu\text{mol/mol}$ 时，即认定发生了泄漏。

上海化学工业区规定：

气体、轻液泄漏检测值大于或等于 $500\mu\text{mol/mol}$ ，重液大于或等于 $200\mu\text{mol/mol}$ 时，即认定发生了泄漏。

泄漏点应及时系挂泄漏标识牌。泄漏检测值小于 10,000 $\mu\text{mol/mol}$ 时系挂黄色标识牌，泄漏检测值大于或等于 10,000 $\mu\text{mol/mol}$ 时系挂红色标识牌。

广东省技术规范规定：

净检测值超过泄漏控制浓度值属于泄漏，有机气体/蒸汽和轻液流经的密封点泄漏控制浓度大于 500 $\mu\text{mol/mol}$ ；重液流经的密封点泄漏控制浓度大于 100 $\mu\text{mol/mol}$ 。

广州市泄漏定义：

设备与管线组件密封点挥发性有机物泄漏检测值，气态挥发性有机物物料密封点大于 500 $\mu\text{mol/mol}$ ，液态挥发性有机物物料密封点大于 100 $\mu\text{mol/mol}$ 。

浙江省嘉兴港区泄漏阈值定义：

浙江嘉兴港区泄漏阈值定义为 500 $\mu\text{mol/mol}$ ，所有定量检测结果超过泄漏阈值的点均应按规定进行维修。

浙江省宁波市泄漏阈值定义：

泄漏阈值定义：气体、轻液大于等于 200 $\mu\text{mol/mol}$ ，重液大于等于 200 $\mu\text{mol/mol}$ 。

浙江省泄漏阈值定义：

浙江省工业企业的 VOCs 泄漏修复定义值为 500 $\mu\text{mol/mol}$ (以甲烷计)，地方政府有其他特殊要求的，从其规定。

2.5 本周期检测适用信息

检测频次：

密封点类型	检测频次	
	每 3 个月	每 6 个月
泵	1 次	/
压缩机	1 次	/
搅拌器（轴封）	1 次	/
阀门	1 次	/
开口阀或开口管线	1 次	/
泄压设备（安全阀）	1 次	/
取样连接系统	1 次	/
法兰及其他连接件	/	1 次
其他密封设备	/	1 次
备注： (1) 对于挥发性有机物流经的初次开工开始运转的设备和管线组件，应在开工后 30 日内对其进行第一次检测。 (2) 挥发性有机液体流经的设备和管线组件每周应进行目视观察，检查其密封处是否出现滴液迹象。		

泄漏认定浓度：

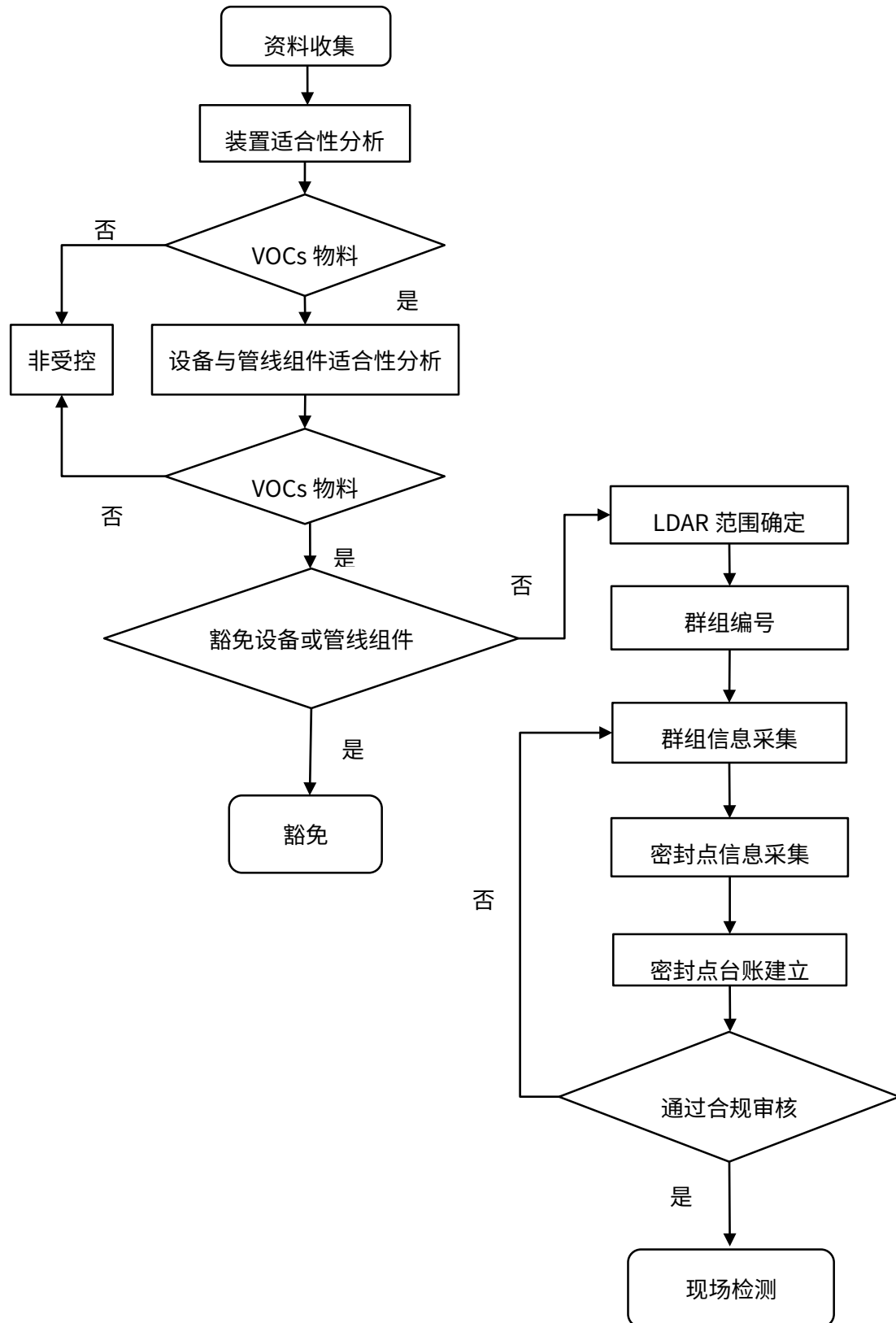
出现以下情况，则认定发生了泄漏：

a) 有机气体和挥发性有机液体流经的设备与管线组件，采用氢火焰离子化检测仪（以甲烷或丙烷为校正气体），泄漏检测值大于等于 2000 $\mu\text{mol/mol}$ 。

b) 其他挥发性有机物流经的设备与管线组件，采用氢火焰离子化检测仪（以甲烷或丙烷为校正气体），泄漏检测值大于等于 500 $\mu\text{mol/mol}$ 。

三 项目建立流程

3.1 项目建立工作流程图



3.2 资料收集

根据《工业企业挥发性有机物泄漏检测与修复技术指南》，在开展建档工作前需要收集的资料主要包括但不限于工艺流程图 (PFD)、管道仪表图 (P&ID)、物料平衡表、工艺操作规程、装置平面布置图、设备台账等内容。具体内容如下：

- 1) 企业基本概况
- 2) 企业环评、营业执照、企业环境检测报告
- 3) 厂区平面图、装置平面分布图、管道仪表分布图 (管道物料、流向、作用)
- 4) 设备台账 (关注涉及 VOCs 的设备)
- 5) 原辅料及产品 (关注是否涉及 VOCs)
- 6) 工艺流程图 (注明原料及废弃物进出)
- 7) 物料平衡表
- 8) 操作规程等

3.3 装置适合性分析

分析装置涉及的原料、中间产品、最终产品和各类助剂的组分和分量，建立受控装置清单。

3.4 设备与管线组件适合性分析

分析各受控装置内设备与管线组件的物料，核算设备与管线组件内 VOCs 质量分数，辨识受控设备与管线组件。对于组分含量随时间变化的，宜取最近一个生产周期内质量分数的平均值。符合以下条件的受控设备与管线组件可以豁免：

- 正常工作处于负压状态；
- 仅在开停工、故障、应急响应或临时投用期间载有 VOCs 物料的设备与管线组件，且 1 年内接触时间不超过 15 日；
- 采用屏蔽泵、磁力泵、隔膜泵、波纹管泵、密封隔离液所受压力高于工艺压力的双端面机械密封泵或具有同等效能的泵；
- 采用屏蔽压缩机、磁力压缩机、隔膜压缩机、密封隔离液所受压力高于工艺压力的双端面机械密封压缩机或具有同等效能的压缩机；

——采用屏蔽搅拌器、磁力搅拌器、密封隔离液所受压力高于工艺压力的双端面机械密封搅拌器或具有同等效能的搅拌器；

——采用屏蔽阀、隔膜阀、波纹管阀或具有同等效能的阀，以及上游配有爆破片的泄压阀；

——配备密封失效检测和报警系统的设备与管线组件密封点；

——车间内安装了 VOCs 废气收集处理系统，可捕集、输送动静密封点泄漏的 VOCs 至处理设施；

——采取了其他等效措施的设备与管线组件。

3.5 物料状态辨识

项目组基于 PFD、P&ID 辨识物料状态，根据工艺参数将受控设备内的物料按气体、轻液、重液进行分类。VOCs 物料在工艺条件下为液态，现有数据不足以进一步辨识其状态的宜按轻液计。

3.6 物料状态边界划分

不同状态的物料由阀门或其它设备隔离，边界阀门或其它密封点按如下原则划分：

1) VOC 物料与其他介质（如氢气、氮气、蒸汽、水等）交界，按 VOCs 物料计；

2) 气体与轻液或重液交界，按气体计；

3) 轻液与重液交界，按轻液计。

3.7 密封点分类

密封点分为以下十种类型。

序号	密封点名称	简写	统计原则
1	泵（轴封）	P	泵、压缩机和搅拌器的轴封按“泵”、“压缩机”和“搅拌器”计数，设备的机壳密封、冲洗管路等附件按照实际的密封方式计数。
2	压缩机（轴封）	Y	
3	搅拌机器（轴封）	A	
4	泄压设备（安全阀）	R	<p>1)泄放口接入装置管网（如瓦斯管网），则不按“泄压设备”记录。但泄压设备上放空丝堵，以“连接件”计数。阀体各部件之间的连接，按“法兰”计数。</p> <p>2)泄放口敞开对大气，则按“泄压设备”计数，同时取消阀座到泄放口之间的阀体各部件之间的“法兰”计数。</p>
5	开口阀或开口管线	O	“开口阀或开口管线”包括机泵进出管线排凝，调节阀组排凝，取样连接系统，压力容器放空等，末端阀门下游法兰或连接件不计数。开口阀或开口管线末端安装有盲板或丝堵，不再计“开口阀或开口管线”，末端阀门下游法兰或连接件以及封堵盲板或丝堵均按“法兰”或“连接件”计数。
6	取样连接系统	S	<p>1)密闭取样。取样瓶长期与取样口连接，按“连接件”、“法兰”实际数量计数；取样口除取样操作外不与取样瓶连接，按系统开口数量以“开口阀或开口管线”计数。</p> <p>2)开口取样。取样口没有丝堵，按“取样连接系统”和“开口阀或开口管线”分别计数。取样口带有丝堵，则按“取样连接系统”和“连接件”计数。</p>
7	阀门	V	阀门阀杆填料密封和阀盖密封以及阀体本身各部件之间的所有密封，计为一个“阀门”，上下游法兰单独计数“法兰”。
8	法兰	F	<p>1)管线法兰、过滤器、止回阀、换热器封头、塔器人孔、机泵壳体等按“法兰”计。所有螺纹连接，按“连接件”计数，如空冷器丝堵，压力表接头、仪表箱内连接件、加热炉燃料气连接软管接头等。</p> <p>2)活接头本体按一个“连接件”计数，与管线螺纹相连的两部分按“连接件”分别计数。弯头螺纹管件按两个“连接件”计数。三通螺纹连接按三个“连接件”计数，依此类推。</p>
9	连接件（螺纹连接）	C	
10	其他	Q	

不可达密封点辨识，具体规定如下：

不可达密封点		
物理因素	安全因素	不可达密封点的控制指标
1) 空间因素，密封点所在部位超出操作人员触及范围2m以上； 2) 埋地、设备阻挡或空间过于狭窄等物理隔离，导致难以实施常规检测； 3) 其它致使常规检测在技术上难以实施的因素。	1) 密封点位于 AQ3028 中定义的受限空间内； 2) 密封点 5m 范围内或到达该密封点的路径上长期存在氧气浓度低于 19.5%或高于 23.5%（体积分数）的环境； 3) 密封点 5m 范围内或到达该密封点的路径上长期存在有毒有害介质，且按照 WS/T765，上述环境中，“时间加权平均浓度（TWA）”“短时间接触浓度（STEL）”“最高浓度（MC）”中任意一项超标； 4) 密封点 5m 范围内或到达该密封点的路径上，爆炸性气体环境连续出现或频繁出现或长期存在； 5) 密封点 5m 范围内或到达该密封点的路径上长期存在电离辐射，且超过 GB18871 中规定的可豁免的源与豁免水平的环境； 6) 国家或地方政府主管部门明确规定的其他不可接受风险。	新、改、扩建装置不可达密封点数量不宜超过本生产装置密封点数量的 3%。

3.8 密封点标识与编号

密封点标识通过其唯一性编号实现，格式可为“群组编号-密封点扩展号”。其中扩展号由 3 位数字构成。一般编辑顺序如下：按照群组内从上游到下游，从入口到出口，先主管线后支线、副线；先主设备后附件的规律编排。

3.9 密封点现场信息采集

项目组对装置根据工艺、设备或者流体进行群组划分。划分后每个群组一般按照工艺流体方向进行现场拍照和描述，进行信息的采集。

拍照前，要记录管线密封点草图及信息，包括密封点点数、组件类型、位置、物流成分、状态、管径、组件的可达性和不可达时的不可达原因等等。完成信息描述后进行拍照，选好角度，使拍的照片清晰明亮，密封点均能完美呈现。最后将照片及信息整理归档并录入 LDAR 管理系统。

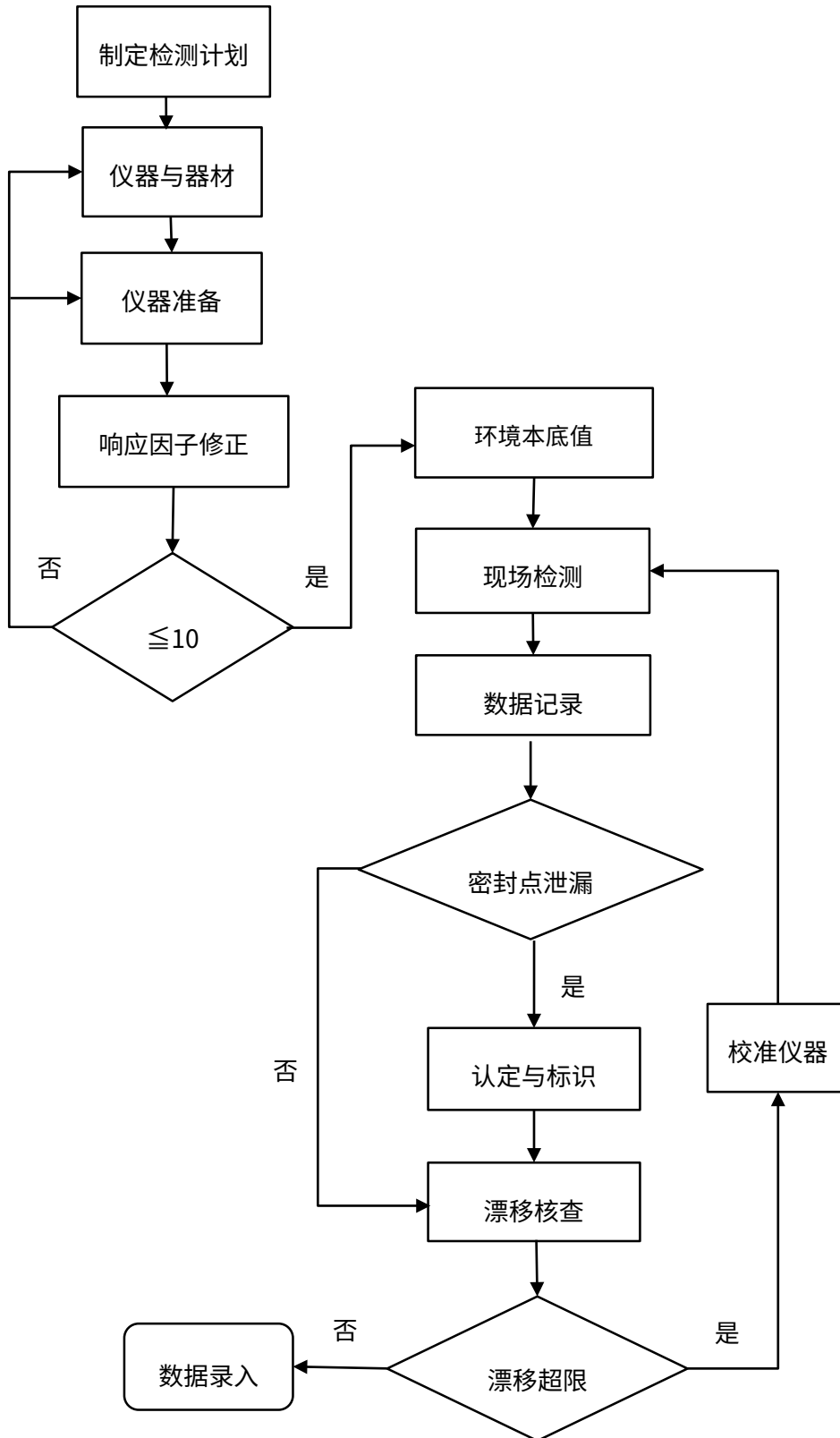
3.10 密封点台账建立

公司采用图像建档的方式建立 LDAR 密封点档案，具有辨识度高、位置标识直观、随时更新、快速效率、经济实惠、具有永久性等特点。

项目组收集信息完毕后，对照片及信息整理归档并录入 LDAR 管理系统，形成图档和密封点台账。检测人员可以根据这些信息，很方便的在现场找到检测位置，并对该相应的组件进行检测。

四 现场检测过程

本次的检测流程如下图所示。



We Control VOCs Emissions

本周期检测，装置中的密封点被分为两类：可达点和不可达点。其中可达点指检测员能用便携式挥发性有机气体分析仪检测得到的密封点，本次项目使用 FID3。不可达点是指由于空间距离、隔离等物理因素或安全因素，难以或无法实施常规检测的密封点，本次项目使用 EyeCGas。



图 4-1 LDAR 检测仪器



图 4-2 现场检测时手操器界面示例

为现场检测操作和结果的电子化控制和追踪，本项目使用新一代便携式挥发性有机气体分析仪，它可实现检测数据的实时采集和通过无线通讯直接上传至 LDAR 项目管理系统平台。此外，手操器的内置模块，还能够协助控制检测人员现场检测操作的合规性，如：检测时停留时间不足则检测数据无效。

本次的检测流程如下图 4-3 所示。

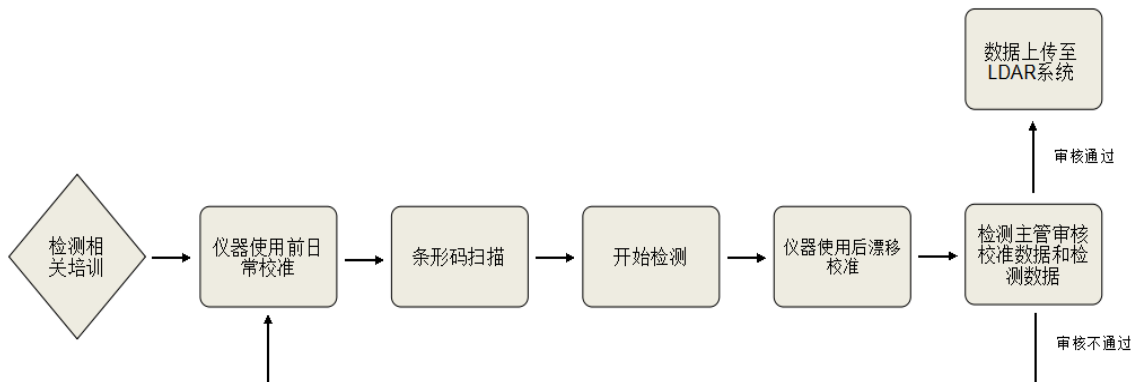


图 4-3 检测流程



图 4-4 现场检测图片

五 现场检测统计

5.1 上周期检测统计

上周期（2022 年第 2 季度）共检测密封点次 162139 个，其中可达密封点次共 161219 个，不可达密封点次共 920 个。

密封点类型具体分为：阀门共 30465 个，法兰共 60052 个，泄压设备共 20 个，其它共 281 个，压缩机共 2 个，连接件共 68843 个，开口阀或开口管线共 2180 个，泵共 296 个。

5.2 本周检测统计

本周检测时间为 2022 年 09 月 15 日至 2022 年 09 月 29 日，本周共检测密封点次 32945 个。

检测密封点分类统计如下各表：

表 5-1 按检测方式分类统计列表

按检测方式统计	数量	占比
总密封点次	32945	100.00%
可达密封点次	32737	99.37%
不可达密封点次	208	0.63%

表 5-2 按装置分类统计列表

部门名称	按装置统计	数量	占比
第一联合车间	气分装置	1155	3.51%
	MTBE 装置	982	2.98%
	催化裂化装置	3300	10.02%
	常压蒸馏装置	2210	6.71%
第二联合车间	连续重整装置	3955	12.00%
	汽油加氢装置	2135	6.48%
	煤柴油加氢装置	2130	6.47%
	柴油加氢改质装置	1998	6.06%
	汽油醚化装置	1592	4.83%
	煤油加氢精制装置	797	2.42%
	苯抽提	1188	3.61%
	制氢装置	642	1.95%
	氢提纯	23	0.07%
第三联合车间	聚丙烯装置	1446	4.39%
	硫磺回收装置	1040	3.16%
装运中心	装运中心	1034	3.14%
油品车间	油品车间	6964	21.14%
动力车间	动力车间装置	185	0.56%
	污水处理装置	169	0.51%

表 5-3 按物料状态分类统计列表

按物料状态统计	数量	占比
轻液	14712	44.66%
重液	9180	27.86%
气体	9053	27.48%

表 5-4 按密封点类型分类统计列表

按密封点类型统计	数量	占比
阀门	30379	92.21%
开口阀或开口管线	2155	6.54%
泵	296	0.90%
连接件（螺纹连接）	52	0.16%
法兰	41	0.12%
泄压设备（安全阀）	20	0.06%
压缩机	2	0.01%

六 泄漏修复统计

6.1 检测结果

上周期（2022 年第 2 季度），中国石油天然气股份有限公司呼和浩特石化分公司发现泄漏点次 448 个，泄漏率为 0.28%。

本周期所有检测点次，可达点使用 FID3 检测仪器进行检测，不可达点使用 EyeCGas 检测仪器进行检测根据检测结果，共发现泄漏点次 98 个，泄漏率为 0.30%。经过维修后复测结果显示，本周期检测发现的 98 个泄漏点次中，已修复点次为 95 个，未修复点次 3 个，修复率为 96.94%。

6.2 泄漏统计

泄漏点次分类统计如下各表：

表 6-1 按密封点类型统计列表

按密封点类型统计	数量	泄漏率	占比
阀门	36	0.12%	36.73%
法兰	27	65.85%	27.55%
连接件（螺纹连接）	16	30.77%	16.33%
开口阀或开口管线	14	0.65%	14.29%
泵	5	1.69%	5.10%

表 6-2 按装置统计列表

按装置统计	数量	泄漏率	占比
油品车间	43	0.62%	43.88%
连续重整装置	19	0.48%	19.39%
气分装置	15	1.30%	15.31%
汽油加氢装置	8	0.37%	8.16%
汽油醚化装置	5	0.31%	5.10%
柴油加氢改质装置	2	0.10%	2.04%
聚丙烯装置	2	0.14%	2.04%
苯抽提	1	0.08%	1.02%
常压蒸馏装置	1	0.05%	1.02%
催化裂化装置	1	0.03%	1.02%
MTBE 装置	1	0.10%	1.02%

6.3 泄漏点次及泄漏修复情况分析

表 6-3 泄漏点次及泄漏修复情况分析表

序号	装置	组件编号	位置描述	密封点类型	泄漏阈值	检测日期	背景值 $\mu\text{mol/mol}$	净读数 $\mu\text{mol/mol}$	首次复测日期	首次复测值	最后复测日期	最后复测值	是否修复
1	MTBE装置	MT00357.005	P101A 东 8.0 米 1 层 0.4 米碳四至原料罐	阀门	2000	2022-09-15 09:24:57	8	10521	2022-09-23 09:41:30	63.1	2022-09-23 09:41:30	63.1	是
2	气分装置	L-00005.008	SC-A-3 下方 0.1 米 1 层 1.1 米 SC-A-3	开口阀或开口管线	2000	2022-09-15 14:03:09	8	7409	2022-09-23 08:33:27	0	2022-09-23 08:33:27	0	是
3	气分装置	L-00016.002	SC-A-5 南 6.0 米 1 层 0.8 米混合碳四自 E106 来阀组	阀门	2000	2022-09-15 14:19:25	8	67403	2022-09-23 08:34:38	7.1	2022-09-23 08:34:38	7.1	是
4	气分装置	L-00422.003	A101 南 8.5 3 层 1.0PV1009A 阀组	阀门	2000	2022-09-16 09:44:26	0	11821	2022-09-23 08:43:36	0.7	2022-09-23 08:43:36	0.7	是
5	气分装置	L-00422.006	A101 南 8.5 3 层 1.0PV1009A 阀组	阀门	2000	2022-09-16 09:46:08	0	3792	2022-09-23 08:50:06	5.2	2022-09-23 08:50:06	5.2	是
6	气分装置	L-00479.007	管廊 南 1.5 米 2.5 层 1.2 米管廊管线组件 (南侧尽头)	阀门	2000	2022-09-16 10:23:39	2	18280	2022-09-23 08:54:05	7.1	2022-09-23 08:54:05	7.1	是
7	催化裂化装置	CH01473.006	V506 南 4.0 米 1 层 0.1 米 V506 出料管程	开口阀或开口管线	2000	2022-09-17 10:23:03	1	5582	2022-09-23 09:24:56	0.7	2022-09-23 09:24:56	0.7	是
8	常压蒸馏装置	ZL01051.002	E102B 南 1.1 米 3 层 0.8 米顶循进 E102B 管线	阀门	500	2022-09-17 13:21:39	3	3736	2022-09-23 09:47:49	3992	2022-09-29 09:06:26	117	是

序号	装置	组件编号	位置描述	密封点类型	泄漏阈值	检测日期	背景值 $\mu\text{mol/mol}$	净读数 $\mu\text{mol/mol}$	首次复测日期	首次复测值	最后复测日期	最后复测值	是否修复
9	连续重整装置	CZ01149.004	V241 上 0.2 米 1 层 1.5 米.2211-LT2404K241 蒸发器液位管线阀组	阀门	2000	2022-09-18 08:24:45	8	2188	2022-09-22 09:30:28	5.6	2022-09-22 09:30:28	5.6	是
10	连续重整装置	CZ01187.030	V209 南 4.0 米 2 层 1.4 米 SCL-213 密闭取样箱	开口阀或开口管线	2000	2022-09-18 08:48:51	8	4514	2022-09-22 09:31:31	5.6	2022-09-22 09:31:31	5.6	是
11	连续重整装置	CZ01193.004	V209 东 0.5 米 2 层 1.4 米 V209 液位计阀组	阀门	2000	2022-09-18 08:54:30	8	27797	2022-09-22 09:33:33	212	2022-09-22 09:33:33	212	是
12	连续重整装置	CZ00057.002	F205 北 0.5 米 2 层 1.5 米 1#火咀及长明灯管线	阀门	2000	2022-09-18 08:55:00	6	2023	2022-09-22 08:48:27	170	2022-09-22 08:48:27	170	是
13	连续重整装置	CZ00062.006	F205 西南 0.5 米 2 层 1.5 米 2#火咀及长明灯管线	阀门	2000	2022-09-18 09:01:08	6	3122	2022-09-22 08:46:16	9.5	2022-09-22 08:46:16	9.5	是
14	连续重整装置	CZ00083.002	F103 东南 0.5 米 2 层 1.5 米 2#F103 火咀及长明灯管线	阀门	2000	2022-09-18 09:10:00	6	5075	2022-09-22 09:13:00	49.4	2022-09-22 09:13:00	49.4	是
15	连续重整装置	CZ00102.008	F102 南 6.0 米 1 层 0.9 米 C101 塔底油自 P102 来至 F102 管线	阀门	500	2022-09-18 09:24:38	6	2322	2022-09-22 09:01:51	101	2022-09-22 09:01:51	101	是
16	连续重整装置	CZ00105.002	F102 南 6.0 米 1 层 0.9 米 C101 塔底油自 P102 来至 F102 管线	阀门	500	2022-09-18 09:31:16	6	2715	2022-09-22 09:10:19	26.6	2022-09-22 09:10:19	26.6	是
17	连续重整装置	CZ01253.005	P207 东 0.9 米 1 层 0.7 米 P207A 泵体及进出口法兰	泵	2000	2022-09-18 09:58:57	8	4929	2022-09-22 09:35:07	396	2022-09-22 09:35:07	396	是

We Control VOCs Emissions

序号	装置	组件编号	位置描述	密封点类型	泄漏阈值	检测日期	背景值 $\mu\text{mol/mol}$	净读数 $\mu\text{mol/mol}$	首次复测日期	首次复测值	最后复测日期	最后复测值	是否修复
18	连续重整装置	CZ00127.00 2	F101 南 7.0 米 1 层 0.9 米燃料气至 F101 主火咀管线	阀门	2000	2022-09-18 10:04:14	6	4964	2022-09-22 09:14:59	563	2022-09-22 09:14:59	563	是
19	连续重整装置	CZ00694.00 2	V204 西北 1.0 米 1 层 1.2 米氢气至 PSA 管线	阀门	2000	2022-09-18 10:24:33	2	11073	2022-09-22 09:06:50	635	2022-09-22 09:06:50	635	是
20	连续重整装置	CZ00185.00 8	PV-1020 西 1.0 米 1 层 0.7 米燃料气至 F102 主火咀	阀门	2000	2022-09-18 10:55:39	6	2664	2022-09-22 09:16:26	454	2022-09-22 09:16:26	454	是
21	连续重整装置	CZ02449.00 8	V103 西 2.0 米 1 层 1.0 米补充氢自重整来 进 V103 管线	阀门	2000	2022-09-18 13:30:26	2	2191	2022-09-22 09:40:56	255	2022-09-22 09:40:56	255	是
22	连续重整装置	CZ02991.00 2	V604 北 4.0 米 1 层 0.4 米燃料气至 F201 长明灯管线阀组	阀门	2000	2022-09-18 14:24:46	5	3103	2022-09-22 09:18:25	1524	2022-09-22 09:18:25	1524	是
23	连续重整装置	CZ02999.00 2	V604 东北 5.0 米 1 层 0.4 米燃料气至 F203 主火管线阀组	阀门	2000	2022-09-18 14:34:41	5	16838	2022-09-22 09:20:25	1059	2022-09-22 09:20:25	1059	是
24	连续重整装置	CZ03008.00 4	管廊 南 0.5 米 1 层 1.3 米燃料气自 V605 来管线阀组	阀门	2000	2022-09-18 14:44:11	5	15357	2022-09-22 09:21:59	1344	2022-09-22 09:21:59	1344	是
25	连续重整装置	CZ03008.00 7	管廊 南 0.5 米 1 层 1.3 米燃料气自 V605 来管线阀组	阀门	2000	2022-09-18 14:46:10	5	60033	2022-09-22 09:23:42	1736	2022-09-22 09:23:42	1736	是
26	连续重整装置	CZ03020.00 1	F202 南 0.5 米 2 层 1.2 米焚烧炉排污管 线阀组	开口阀 或开口 管线	500	2022-09-18 14:55:19	5	3819	2022-09-22 09:27:09	8.5	2022-09-22 09:27:09	8.5	是
27	苯抽提	CZ01876.00 9	P401 东 0.4 米 1 层 0.7 米 P401 出口管线 压力表群组	阀门	2000	2022-09-19 09:26:50	2	5359	2022-09-22 09:44:39	9.2	2022-09-22 09:44:39	9.2	是

We Control VOCs Emissions

序号	装置	组件编号	位置描述	密封点类型	泄漏阈值	检测日期	背景值 $\mu\text{mol/mol}$	净读数 $\mu\text{mol/mol}$	首次复测日期	首次复测值	最后复测日期	最后复测值	是否修复
28	柴油加氢改质装置	JQ00475.002	FT2013/B 南 4.0 米 1 层 1.1 米.	阀门	2000	2022-09-19 15:19:32	3	5194	2022-09-22 14:09:46	22.7	2022-09-22 14:09:46	22.7	是
29	柴油加氢改质装置	JQ00205.005	V202 北 1.1 米 2 层 0.3 米.	阀门	2000	2022-09-19 15:19:39	5	6224	2022-09-22 14:06:58	60.4	2022-09-22 14:06:58	60.4	是
30	汽油醚化装置	QM00014.006	E301 东下 0.4 米 1 层 0.6 米.	开口阀或开口管线	2000	2022-09-20 08:48:48	4	7963	2022-09-22 14:38:50	5.3	2022-09-22 14:38:50	5.3	是
31	汽油醚化装置	QM00344.006	R301 上 1.0 米 9 层 1.1 米.	开口阀或开口管线	2000	2022-09-20 09:19:29	1	5621	2022-09-28 09:15:14	16.3	2022-09-28 09:15:14	16.3	是
32	汽油醚化装置	QM00578.014	V-303 南 1.1 米 3 层 1.7 米.	开口阀或开口管线	2000	2022-09-20 09:30:47	1	51269	2022-09-28 09:11:36	3.2	2022-09-28 09:11:36	3.2	是
33	汽油醚化装置	QM00084.005	p301B 东南 1.0 米 1 层 0.7 米.	开口阀或开口管线	2000	2022-09-20 09:52:00	4	41204	2022-09-22 14:37:00	1193	2022-09-22 14:37:00	1193	是
34	汽油醚化装置	QM00103.004	PC25-2315-50 东 1.2 米 1 层 1.5 米.	开口阀或开口管线	500	2022-09-20 10:12:01	4	11649	2022-09-22 14:43:43	19782	2022-09-28 08:59:04	0	是
35	汽油加氢装置	CJ00594.002	F201 南 0.7 米 2 层 0.8 米.	阀门	2000	2022-09-20 13:31:41	2	2207	2022-09-22 14:52:45	134	2022-09-22 14:52:45	134	是

We Control VOCs Emissions

序号	装置	组件编号	位置描述	密封点类型	泄漏阈值	检测日期	背景值 $\mu\text{mol/mol}$	净读数 $\mu\text{mol/mol}$	首次复测日期	首次复测值	最后复测日期	最后复测值	是否修复
36	汽油加氢装置	CJ00603.008	F201 南 0.7 米 2 层 0.8 米.	阀门	2000	2022-09-20 13:43:52	2	82491	2022-09-22 14:55:27	351	2022-09-22 14:55:27	351	是
37	汽油加氢装置	CJ00605.008	F201 南 0.7 米 2 层 0.8 米.	阀门	2000	2022-09-20 13:46:16	2	14049	2022-09-22 14:56:22	435	2022-09-22 14:56:22	435	是
38	汽油加氢装置	CJ00631.002	F201 北 0.7 米 2 层 1.1 米.	阀门	2000	2022-09-20 14:10:04	2	5653	2022-09-22 14:58:30	7.2	2022-09-22 14:58:30	7.2	是
39	汽油加氢装置	CJ00631.005	F201 北 0.7 米 2 层 1.1 米.	阀门	2000	2022-09-20 14:11:17	2	10651	2022-09-22 14:58:48	505	2022-09-22 14:58:48	505	是
40	汽油加氢装置	CJ00173.002	V101A 东北 0.4 米 1 层 0.7 米.	阀门	2000	2022-09-20 15:45:05	3	4053	2022-09-22 14:48:54	1068	2022-09-22 14:48:54	1068	是
41	汽油加氢装置	CJ00271.001	V101 北 0.3 米 3 层 0.8 米.	开口阀或开口管线	2000	2022-09-21 09:24:21	2	34067	2022-09-28 09:05:54	1024	2022-09-28 09:05:54	1024	是
42	汽油加氢装置	CJ00292.004	P101A 东北 0.6 米 1 层 0.4 米.	开口阀或开口管线	2000	2022-09-21 09:42:02	2	2640	2022-09-28 09:01:18	0.5	2022-09-28 09:01:18	0.5	是
43	油品车间	ZG00632.002	P-602B 南 0.5 米 1 层 0.5 米.MTBE 调和泵入口管线阀组	阀门	2000	2022-09-22 09:28:35	1	11282	2022-09-27 15:23:59	474	2022-09-27 15:23:59	474	是
44	油品车间	ZG00146.005	T-504 西 0.3 米 1 层 1.0 米 T504 罐脱水控制阀	阀门	500	2022-09-22 09:59:51	4	1178	2022-09-27 15:37:39	3062	2022-09-28 14:24:05	2.3	是
45	油品车间	ZG00515.005	P-503B 北 0.3 米 1 层 0.5 米 P503B 泵体及进出口法兰	泵	500	2022-09-22 15:07:40	4	1621	2022-09-27 15:27:14	3073	2022-09-28 14:21:34	3479	否

We Control VOCs Emissions

序号	装置	组件编号	位置描述	密封点类型	泄漏阈值	检测日期	背景值 $\mu\text{mol/mol}$	净读数 $\mu\text{mol/mol}$	首次复测日期	首次复测值	最后复测日期	最后复测值	是否修复
46	油品车间	ZG01557.002	管廊东 0.8米 1层 0.5米.催化汽油调和1#线管线阀组	阀门	2000	2022-09-22 15:29:27	2	2165	2022-09-27 15:05:23	1619	2022-09-27 15:05:23	1619	是
47	油品车间	ZG01590.008	泵房东南 4.0米 1层 0.6米.成品汽油1#线去罐区管线阀组	阀门	2000	2022-09-23 08:44:13	4	3456	2022-09-27 15:01:45	1366	2022-09-27 15:01:45	1366	是
48	油品车间	ZG01613.005	P605 西 0.7米 1层 0.5米.P-605B 泵体及进出口管线阀组	泵	2000	2022-09-23 09:05:50	4	3938	2022-09-27 15:15:35	60981	2022-09-28 14:09:33	1619	是
49	油品车间	ZG01620.004	P606 西 0.7米 1层 0.5米.P-606 泵体及进出口管线阀组	泵	500	2022-09-23 09:12:30	4	10328	2022-09-27 15:14:14	30618	2022-09-28 14:08:35	52809	否
50	油品车间	ZG01622.006	P606 西 0.7米 1层 0.5米.P-606 泵出口压力表管线阀组	开口阀或开口管线	500	2022-09-23 09:14:16	4	902	2022-09-27 14:56:47	1539	2022-09-28 14:07:45	12.8	是
51	油品车间	ZG01623.013	P606 西 0.7米 1层 0.5米.P-606 泵出口压力表管线阀组	开口阀或开口管线	500	2022-09-23 09:17:47	4	3797	2022-09-27 14:55:40	2826	2022-09-28 14:06:54	53.6	是
52	油品车间	ZG01641.005	P607 西 0.7米 1层 0.5米.P-607B 泵体及进出口管线阀组	泵	500	2022-09-23 09:34:52	4	885	2022-09-27 15:11:11	84281	2022-09-28 14:05:46	2733	否
53	油品车间	ZG01657.011	P505B 西 0.7米 1层 0.5米.P-505B 泵出口压力表管线阀组	开口阀或开口管线	500	2022-09-23 09:47:29	4	889	2022-09-27 15:10:16	1458	2022-09-28 14:04:23	6.8	是
54	聚丙烯装置	JB00074.002	E704 西北 2.0米 1层 1.0米丙烯至T702A/B 采样管线群组	阀门	2000	2022-09-26 09:26:41	1	2511	2022-09-28 13:16:06	324	2022-09-28 13:16:06	324	是

We Control VOCs Emissions

序号	装置	组件编号	位置描述	密封点类型	泄漏阈值	检测日期	背景值 $\mu\text{mol/mol}$	净读数 $\mu\text{mol/mol}$	首次复测日期	首次复测值	最后复测日期	最后复测值	是否修复
55	聚丙烯装置	JB00078.002	E703 南 1.0 米 1 层 0.5 米.E703 调节阀跨线管线	阀门	2000	2022-09-26 09:31:13	1	2432	2022-09-28 13:17:15	1063	2022-09-28 13:17:15	1063	是
56	油品车间	ZG02273.003	V213 北 5.0 米 1 层 1.0 米.	法兰	2000	2022-09-27 08:24:14	3	2455	2022-09-29 09:06:44	132	2022-09-29 09:06:44	132	是
57	油品车间	ZG02379.002	V214 下 0.6 米 1 层 1.3 米.	法兰	2000	2022-09-27 08:28:01	3	15555	2022-09-29 09:09:11	350	2022-09-29 09:09:11	350	是
58	油品车间	ZG02340.011	V215 西 0.7 米 5 层 0.6 米.	连接件	2000	2022-09-27 08:32:22	3	3412	2022-09-29 10:00:06	971	2022-09-29 10:00:06	971	是
59	油品车间	ZG02430.008	V212 西 0.5 米 5 层 0.6 米.	法兰	2000	2022-09-27 08:40:05	3	7792	2022-09-29 09:12:28	294	2022-09-29 09:12:28	294	是
60	油品车间	ZG02433.003	V216 西 0.5 米 5 层 0.6 米.	法兰	2000	2022-09-27 08:41:38	3	4159	2022-09-29 09:13:31	553	2022-09-29 09:13:31	553	是
61	油品车间	ZG02433.006	V216 西 0.5 米 5 层 0.6 米.	法兰	2000	2022-09-27 08:42:26	3	8710	2022-09-29 09:14:28	1334	2022-09-29 09:14:28	1334	是
62	油品车间	ZG02522.003	T201 上 1.9 米 2 层 1.5 米.	法兰	2000	2022-09-27 08:57:38	3	7356	2022-09-29 09:19:10	510	2022-09-29 09:19:10	510	是
63	油品车间	ZG02717.001	T-204 上 0.2 米 5 层 1.2 米.	法兰	2000	2022-09-27 08:59:19	3	18630	2022-09-29 09:25:38	604	2022-09-29 09:25:38	604	是
64	油品车间	ZG02694.001	T-206 上 0.2 米 5 层 1.2 米.	法兰	2000	2022-09-27 09:02:16	3	18102	2022-09-29 09:23:21	876	2022-09-29 09:23:21	876	是

We Control VOCs Emissions

序号	装置	组件编号	位置描述	密封点类型	泄漏阈值	检测日期	背景值 $\mu\text{mol/mol}$	净读数 $\mu\text{mol/mol}$	首次复测日期	首次复测值	最后复测日期	最后复测值	是否修复
65	油品车间	ZG02600.007	T207 西上 1.0 米 6 层 1.0 米.	法兰	2000	2022-09-27 09:04:39	3	6944	2022-09-29 09:22:16	1675	2022-09-29 09:22:16	1675	是
66	油品车间	ZG01939.001	P509 西 0.5 米 1 层 1.0 米.	法兰	500	2022-09-27 09:10:00	3	16787	2022-09-29 09:04:39	71.4	2022-09-29 09:04:39	71.4	是
67	油品车间	ZG03395.001	T309 东 0.5 米 2 层 0.8 米.	法兰	2000	2022-09-27 09:15:58	3	4439	2022-09-29 09:34:59	138	2022-09-29 09:34:59	138	是
68	油品车间	ZG03395.002	T309 东 0.5 米 2 层 0.8 米.	法兰	2000	2022-09-27 09:16:38	3	15553	2022-09-29 09:35:43	818	2022-09-29 09:35:43	818	是
69	油品车间	ZG03395.003	T309 东 0.5 米 2 层 0.8 米.	法兰	2000	2022-09-27 09:17:52	3	10443	2022-09-29 09:36:58	623	2022-09-29 09:36:58	623	是
70	油品车间	ZG03118.001	T308 北 0.7 米 2 层 0.7 米.	法兰	2000	2022-09-27 09:20:43	3	5921	2022-09-29 09:30:25	1263	2022-09-29 09:30:25	1263	是
71	油品车间	ZG03119.001	T308 北 0.7 米 2 层 0.7 米.	法兰	2000	2022-09-27 09:21:53	3	3557	2022-09-29 09:31:38	1432	2022-09-29 09:31:38	1432	是
72	油品车间	ZG03632.001	T302 上 0.0 米 2 层 1.5 米.	法兰	2000	2022-09-27 09:36:29	3	3213	2022-09-29 09:50:09	726	2022-09-29 09:50:09	726	是
73	油品车间	ZG03632.002	T302 上 0.0 米 2 层 1.5 米.	法兰	2000	2022-09-27 09:37:20	3	2671	2022-09-29 09:51:02	973	2022-09-29 09:51:02	973	是

We Control VOCs Emissions

序号	装置	组件编号	位置描述	密封点类型	泄漏阈值	检测日期	背景值 $\mu\text{mol/mol}$	净读数 $\mu\text{mol/mol}$	首次复测日期	首次复测值	最后复测日期	最后复测值	是否修复
74	油品车间	ZG03494.00 1	T301 北 0.7 米 2 层 1.3 米.	法兰	2000	2022-09-27 09:40:46	3	2166	2022-09-29 09:41:17	432	2022-09-29 09:41:17	432	是
75	油品车间	ZG03522.00 2	T303 上 0.6 米 2 层 0.7 米.	法兰	2000	2022-09-27 09:43:19	3	3662	2022-09-29 09:45:13	942	2022-09-29 09:45:13	942	是
76	油品车间	ZG04893.00 2	T804 西南 0.6 米 2 层 0.9 米.	法兰	2000	2022-09-27 09:45:58	3	3838	2022-09-29 11:02:23	1139	2022-09-29 11:02:23	1139	是
77	油品车间	ZG01613.00 3	P605 西 0.7 米 1 层 0.5 米.P-605B 泵体及 进出口管线阀组	连接件	2000	2022-09-27 09:54:34	3	2052	2022-09-29 08:56:20	269	2022-09-29 08:56:20	269	是
78	油品车间	ZG01620.00 3	P606 西 0.7 米 1 层 0.5 米.P-606 泵体及进 出口管线阀组	连接件	500	2022-09-27 09:55:49	3	2468	2022-09-29 08:56:59	213	2022-09-29 08:56:59	213	是
79	油品车间	ZG01633.00 2	P607 西 0.7 米 1 层 0.5 米.P-607A 泵体及 进出口管线阀组	法兰	500	2022-09-27 09:57:03	3	2010	2022-09-29 08:58:00	284	2022-09-29 08:58:00	284	是
80	油品车间	ZG01641.00 3	P607 西 0.7 米 1 层 0.5 米.P-607B 泵体及 进出口管线阀组	连接件	500	2022-09-27 09:58:41	3	2822	2022-09-29 08:59:06	112	2022-09-29 08:59:06	112	是
81	油品车间	ZG00912.00 1	T-606 西 0.4 米 1 层 0.6 米 T606 罐油罐脱 水控制阀	法兰	2000	2022-09-27 10:06:23	3	11828	2022-09-29 08:53:56	472	2022-09-29 08:53:56	472	是
82	油品车间	ZG00515.00 9	P-503B 北 0.3 米 1 层 0.5 米 P503B 泵体 及进出口法兰	连接件	500	2022-09-27 10:11:00	3	820	2022-09-29 08:47:49	140	2022-09-29 08:47:49	140	是
83	油品车间	ZG00523.00 3	P-503A 北 0.3 米 1 层 0.5 米 P503A 泵体 及进出口法兰	连接件	500	2022-09-27 10:11:48	3	880	2022-09-29 08:49:08	100	2022-09-29 08:49:08	100	是

We Control VOCs Emissions

序号	装置	组件编号	位置描述	密封点类型	泄漏阈值	检测日期	背景值 $\mu\text{mol/mol}$	净读数 $\mu\text{mol/mol}$	首次复测日期	首次复测值	最后复测日期	最后复测值	是否修复
84	油品车间	ZG00536.004	P-502 北 0.3 米 1 层 0.5 米 P502 出口压力指示	法兰	500	2022-09-27 10:13:31	3	710	2022-09-29 08:50:12	22.6	2022-09-29 08:50:12	22.6	是
85	油品车间	ZG00135.005	T-504 西 0.8 米 1 层 0.9 米混合石脑油自常压装置来	法兰	500	2022-09-27 10:19:59	3	810	2022-09-29 08:42:09	32.1	2022-09-29 08:42:09	32.1	是
86	油品车间	ZG00240.001	402 上 0.0 米 2 层 1.5 米 T402 罐体人孔	法兰	2000	2022-09-27 10:23:14	3	3306	2022-09-29 08:45:15	132	2022-09-29 08:45:15	132	是
87	油品车间	ZG00044.004	T106 东南 0.7 米 1 层 0.9 米 T106 脱水控制阀	法兰	500	2022-09-27 10:29:37	3	1950	2022-09-29 08:40:09	111	2022-09-29 08:40:09	111	是
88	连续重整装置	CZ00455.002	P102B 西 1.0 米 1 层 0.8 米 P102B 泵体及进出口法兰	法兰	500	2022-09-27 10:39:19	3	594	2022-09-29 11:24:29	166	2022-09-29 11:24:29	166	是
89	气分装置	L-00393.047	A101 西 0.2 3.5 层 0.8A101 空冷丝堵	连接件	2000	2022-09-27 11:14:35	3	2632	2022-09-29 11:11:26	376	2022-09-29 11:11:26	376	是
90	气分装置	L-00393.056	A101 西 0.2 3.5 层 0.8A101 空冷丝堵	连接件	2000	2022-09-27 11:15:08	3	3262	2022-09-29 11:11:59	471	2022-09-29 11:11:59	471	是
91	气分装置	L-00415.242	A101 东 0.0 3.5 层 1.4A101 空冷丝堵	连接件	2000	2022-09-27 11:31:35	3	3124	2022-09-29 11:13:05	500	2022-09-29 11:13:05	500	是
92	气分装置	L-00415.073	A101 东 0.0 3.5 层 1.4A101 空冷丝堵	连接件	2000	2022-09-27 11:32:55	3	8961	2022-09-29 11:12:33	543	2022-09-29 11:12:33	543	是

We Control VOCs Emissions

序号	装置	组件编号	位置描述	密封点类型	泄漏阈值	检测日期	背景值 $\mu\text{mol/mol}$	净读数 $\mu\text{mol/mol}$	首次复测日期	首次复测值	最后复测日期	最后复测值	是否修复
93	气分装置	L-00417.029	A101 东 0.0 3.5 层 1.4A101 空冷丝堵	连接件	2000	2022-09-27 11:34:45	3	37978	2022-09-29 11:13:39	552	2022-09-29 11:13:39	552	是
94	气分装置	L-00417.037	A101 东 0.0 3.5 层 1.4A101 空冷丝堵	连接件	2000	2022-09-27 11:36:51	3	53462	2022-09-29 11:14:29	8.6	2022-09-29 11:14:29	8.6	是
95	气分装置	L-00417.065	A101 东 0.0 3.5 层 1.4A101 空冷丝堵	连接件	2000	2022-09-27 11:37:50	3	4877	2022-09-29 11:16:06	1460	2022-09-29 11:16:06	1460	是
96	气分装置	L-00417.058	A101 东 0.0 3.5 层 1.4A101 空冷丝堵	连接件	2000	2022-09-27 11:38:22	3	3628	2022-09-29 11:15:14	494	2022-09-29 11:15:14	494	是
97	气分装置	L-00417.089	A101 东 0.0 3.5 层 1.4A101 空冷丝堵	连接件	2000	2022-09-27 11:39:57	3	2495	2022-09-29 11:17:10	826	2022-09-29 11:17:10	826	是
98	气分装置	L-00419.090	A101 东 0.0 3.5 层 1.4A101 空冷丝堵	连接件	2000	2022-09-27 11:40:39	3	2916	2022-09-29 11:18:06	626	2022-09-29 11:18:06	626	是

表 6-4 未修复点次统计表

序号	装置	组件编号	位置描述	密封点类型	泄漏阈值	检测日期	背景值 $\mu\text{mol/mol}$ 值	净 $\mu\text{mol/mol}$ 读数	首次复测日期	首次复测值	最后复测日期	最后复测值
1	油品车间	ZG00515.005	P-503B 北 0.3 米 1 层 0.5 米 P503B 泵体及进出口法兰	泵	500	2022-09-22 15:07:40	4	1621	2022-09-27 15:27:14	3073	2022-09-28 14:21:34	3479
2	油品车间	ZG01620.004	P606 西 0.7 米 1 层 0.5 米.P-606 泵体及进出口管线阀组	泵	500	2022-09-23 09:12:30	4	10328	2022-09-27 15:14:14	30618	2022-09-28 14:08:35	52809
3	油品车间	ZG01641.005	P607 西 0.7 米 1 层 0.5 米.P-607B 泵体及进出口管线阀组	泵	500	2022-09-23 09:34:52	4	885	2022-09-27 15:11:11	84281	2022-09-28 14:05:46	2733

6.4 复测结果

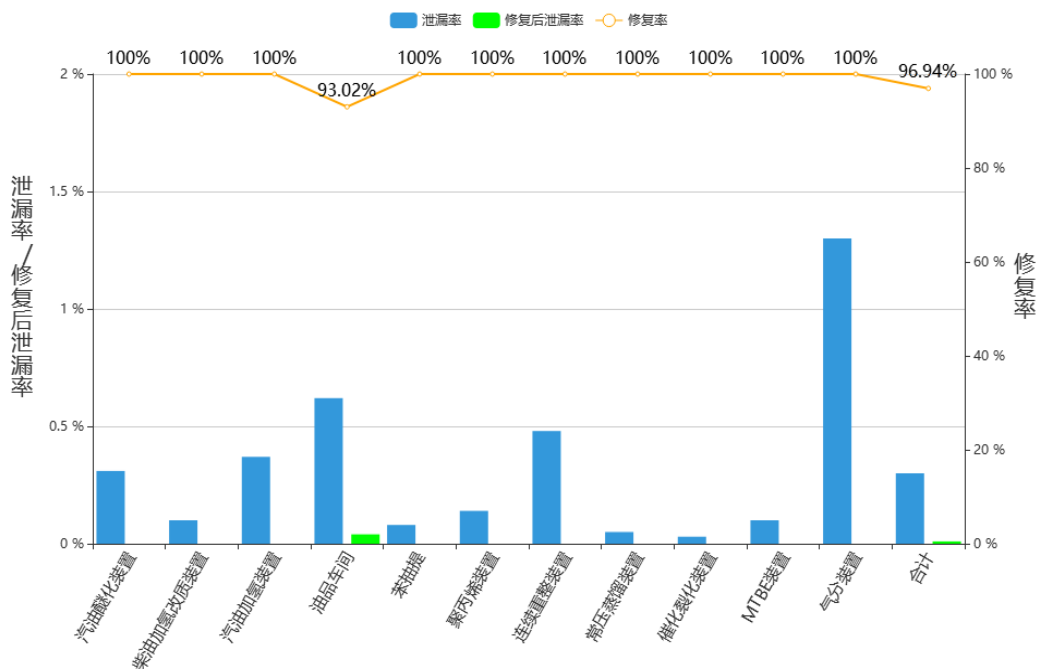
泄漏点次修复情况详见表 6-5，表 6-6。

表 6-5 各装置泄漏点次维修情况

装置	检测点次	泄漏点次	泄漏率	修复点次	修复率	当前泄漏点次	修复后泄漏率
汽油醚化装置	1592	5	0.31%	5	100.00%	0	0.00%
柴油加氢改质装置	1998	2	0.10%	2	100.00%	0	0.00%
汽油加氢装置	2135	8	0.37%	8	100.00%	0	0.00%
油品车间	6964	43	0.62%	40	93.02%	3	0.04%
苯抽提	1188	1	0.08%	1	100.00%	0	0.00%
硫磺回收装置	1040	0	0.00%	0	-	0	0.00%
聚丙烯装置	1446	2	0.14%	2	100.00%	0	0.00%
连续重整装置	3955	19	0.48%	19	100.00%	0	0.00%
煤油加氢精制装置	797	0	0.00%	0	-	0	0.00%
氢提纯	23	0	0.00%	0	-	0	0.00%
动力车间装置	185	0	0.00%	0	-	0	0.00%
常压蒸馏装置	2210	1	0.05%	1	100.00%	0	0.00%
催化裂化装置	3300	1	0.03%	1	100.00%	0	0.00%
煤柴油加氢装置	2130	0	0.00%	0	-	0	0.00%
MTBE 装置	982	1	0.10%	1	100.00%	0	0.00%
气分装置	1155	15	1.30%	15	100.00%	0	0.00%
制氢装置	642	0	0.00%	0	-	0	0.00%
污水处理装置	169	0	0.00%	0	-	0	0.00%
装运中心	1034	0	0.00%	0	-	0	0.00%
合计	32945	98	0.30%	95	96.94%	3	0.01%

表 6-6 各密封点类型泄漏点次维修情况

密封点类型	检测点次	泄漏点次	泄漏率	修复点次	修复率	当前泄漏点次	修复后泄漏率
阀门	30379	36	0.12%	36	100.00%	0	0.00%
开口阀或开口管线	2155	14	0.65%	14	100.00%	0	0.00%
泵	296	5	1.69%	2	40.00%	3	1.01%
连接件	52	16	30.77%	16	100.00%	0	0.00%
法兰	41	27	65.85%	27	100.00%	0	0.00%
泄压设备	20	0	0.00%	0	-	0	0.00%
压缩机	2	0	0.00%	0	-	0	0.00%
合计	32945	98	0.30%	95	96.94%	3	0.01%


图 6-1 各装置修复前后的泄漏率对比及修复率情况

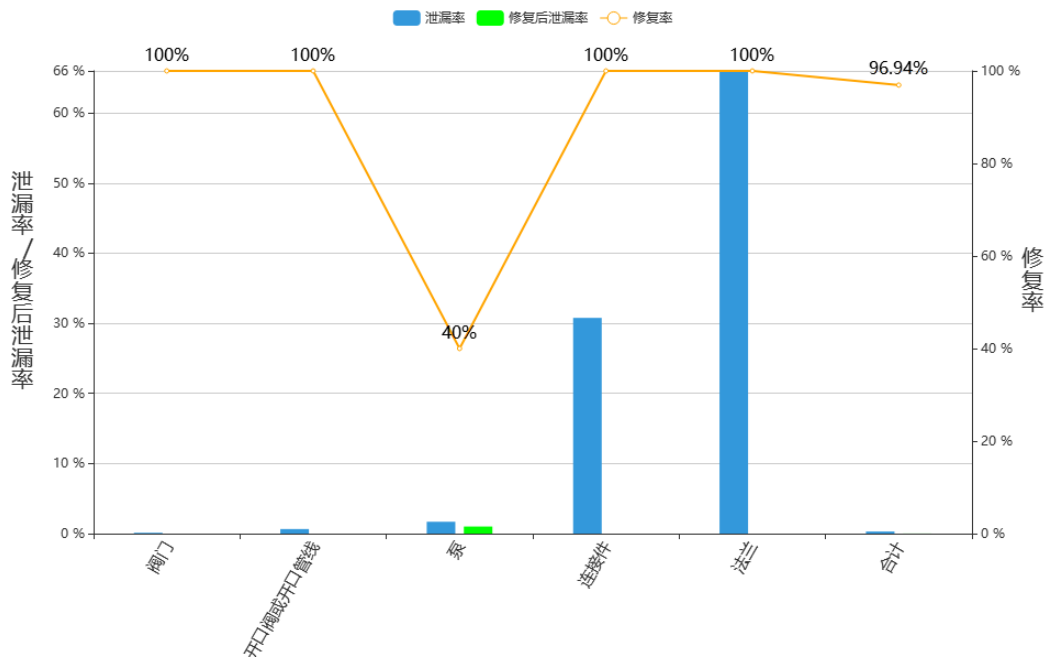


图 6-2 各类型密封点修复前后的泄漏率对比及修复率情况

七 排放量计算

依据《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》确定密封点的排放速率和排放时间，排放量=排放速率×排放时间。

密封点排放速率的确定：

本次使用的密封点排放速率核算方法包括相关方程法、筛选范围法和平均排放系数法（对于有定量检测值的密封点，采用相关方程法计算排放速率）。

① 相关方程法：

相关方程法规定了默认零值排放速率、限定排放速率和相关方程。当密封点的净检测值小于 1 时，用默认零值排放速率作为该密封点排放速率；当净检测值大于 50,000 $\mu\text{mol}/\text{mol}$ ，用限定排放速率作为该密封点排放速率。净检测值在两者之间，采用相关方程计算该密封点的排放速率，详见下列石油炼制和石油化工设备组件的设备泄漏率表。若企业未记录低于泄漏定义浓度限值的密封点的净检测值，可将泄漏定义浓度限值作为检测值代入计算。

$$e_{TOC} = \begin{cases} e_0 & (0 \leq SV < 1) \\ e_p & (SV \geq 50000) \\ e_f & (1 \leq SV < 50000) \end{cases}$$

式中：

e_{TOC} 密封点的 TOC 排放速率，kg/h；

SV 修正后净检测值， $\mu\text{mol}/\text{mol}$ ；

e_0 密封点 i 的默认零值排放速率，kg/h；

e_p 密封点 i 的限定排放速率，kg/h；

e_f 密封点 i 的相关方程核算排放速率，kg/h。

石油炼制和石油化工设备组件的设备泄漏率表

设备类型 (所有物质类型)	默认零值排放速率 (kg/h/排放源)	限定排放速率 (kg/h/排放源)	相关方程 ^b (kg/h/排放源)
		>50000 $\mu\text{mol/mol}$	
石油炼制的泄漏率 (炼油、营销终端和油气生产)			
泵	2.4E-05	0.16	$5.03\text{E-}05 \times \text{SV}^{0.610}$
压缩机	4.0E-06	0.11	$1.36\text{E-}05 \times \text{SV}^{0.589}$
搅拌器	4.0E-06	0.11	$1.36\text{E-}05 \times \text{SV}^{0.589}$
阀门	7.8E-06	0.14	$2.29\text{E-}06 \times \text{SV}^{0.746}$
泄压设备	4.0E-06	0.11	$1.36\text{E-}05 \times \text{SV}^{0.589}$
连接件	7.5E-06	0.030	$1.53\text{E-}06 \times \text{SV}^{0.735}$
法兰	3.1E-07	0.084	$4.61\text{E-}06 \times \text{SV}^{0.703}$
开口阀或开口管线	2.0E-06	0.079	$2.20\text{E-}06 \times \text{SV}^{0.704}$
其它	4.0E-06	0.11	$1.36\text{E-}05 \times \text{SV}^{0.589}$
石油化工的泄漏率			
轻液体泵	7.5E-06	0.62	$1.90\text{E-}05 \times \text{SV}^{0.824}$
重液体泵	7.5E-06	0.62	$1.90\text{E-}05 \times \text{SV}^{0.824}$
压缩机	7.5E-06	0.62	$1.90\text{E-}05 \times \text{SV}^{0.824}$
搅拌器	7.5E-06	0.62	$1.90\text{E-}05 \times \text{SV}^{0.824}$
泄压设备	7.5E-06	0.62	$1.90\text{E-}05 \times \text{SV}^{0.824}$
气体阀门	6.6E-07	0.11	$1.87\text{E-}06 \times \text{SV}^{0.873}$
液体阀门	4.9E-07	0.15	$6.41\text{E-}06 \times \text{SV}^{0.797}$
法兰或连接件	6.1E-07	0.22	$3.05\text{E-}06 \times \text{SV}^{0.885}$
开口阀或开口管线	2.0E-06	0.079	$2.20\text{E-}06 \times \text{SV}^{0.704}$
其它	4.0E-06	0.11	$1.36\text{E-}05 \times \text{SV}^{0.589}$

注：附表一-3 中涉及的 kg/h/排放源=每个排放源每小时的 TOC 排放量 (千克)。

a：美国环保署，1995b 报告的数据。对于密闭式的采样点，如果采样瓶连在采样口，则使用“连接件”的排放系数；如果采样瓶未与采样口连接，则使用“开口阀或开口管线”的排放系数。

b：SV 是检测设备测得的净检测值 (SV, $\mu\text{mol/mol}$)。

摘自《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》

② 筛选范围法：

筛选范围法规定了净检测值 $\geq 10,000\mu\text{mol/mol}$ 排放系数和 $<10,000\mu\text{mol/mol}$ 排放系数。采用筛选范围法核算某套装置不可达法兰或连接件排放速率时，检测至少 50%该装置的法兰或连接件，并且至少包含 1 个净检测值大于等于 $10,000\mu\text{mol/mol}$ 的点，以检测值净检测值 $10,000\mu\text{mol/mol}$ 为界，分析已检测法兰或连接件净检测值可能 $\geq 10,000\mu\text{mol/mol}$ 的数量比例，将该比例应用到同一装置的不可达法兰或连接件，且按比例计算的大于等于 $10,000\mu\text{mol/mol}$ 的不可达点个数向上取整。利用下列公式计算排放速率，具体见下列筛选范围排放系数表。该方法仅适用于当轮检测。

筛选范围排放系数表

设备类型	介质	石油炼制系数 b		石油化工系数 c	
		≥10000μmol/mol 排放系数 kg (h·排放源)	<10000μmol/mol 排放系数 kg/ (h·排放源)	≥10000μmol/mol 排放系数 kg (h·排放源)	<10000μmol/mol 排放系数 kg/ (h·排放源)
法兰或连接件	所有	0.0375	0.00006	0.113	0.000081

注：a：EPA，1995b 报告的数据。

b：这些系数是针对非甲烷有机化合物排放。

c：这些系数是针对总有机化合物排放。

摘自《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》

③ 平均排放系数法：

对于未开展 LDAR 的企业，或不可达点（除符合筛选范围法适用范围的法兰和连接件外），可根据密封点的类型，采用下列公式计算排放速率，具体排放系数见下列石油炼制和石油化工排放量系数表。

石油炼制工业密封点 TOC 排放速率：

$$e_{TOC} = F_A \times \frac{WF_{TOC}}{WF_{TOC} - WF_{甲烷}} \times WF_{TOC} \times N$$

石油化工密封点 TOC 排放速率：

$$e_{TOC} = F_A \times WF_{TOC} \times N$$

式中：

e_{TOC} 某类密封点的 TOC 排放速率，kg/h；

F_A 某类密封点排放系数；

WF_{TOC} 物料流中含 TOC 的平均质量分数；

$WF_{甲烷}$ 物料流中甲烷的平均质量分数，最大取 10%；

N 某类密封点的个数。

石油炼制和石油化工平均组件排放量系数表^a

设备类型	介质	石油炼制排放系数 (kg/h/排放源) ^b	石油化工排放系数 (kg/h/排放源)
阀门	气体	0.0268	0.00597
	轻液体	0.0109	0.00403
	重液体	0.00023	0.00023
泵	轻液体	0.114	0.0199
	重液体	0.021	0.00862
压缩机	气体	0.636	0.228
搅拌器	轻液体	0.114	0.0199
泄压设备	气体	0.16	0.104
法兰、连接件	所有	0.00025	0.00183
开口阀或开口管线	所有	0.0023	0.0017
取样连接系统	所有	0.0150	0.0150
其它	所有	0.0268	0.00597

注：对于表中涉及的 kg/h/排放源=每个排放源每小时的 TOC 排放量（千克）。对于开放式的采样点，采用平均排放系数法计算排放量。如果采样过程中排出的置换残液或气未经处理直接排入环境，按照“取样连接系统”和“开口管线”排放系数分别计算并加和；如果企业有收集处理设施收集管线冲洗的残液或气体，并且运行效果良好，可按“开口阀或开口管线”排放系数进行计算。

a：摘自 EPA, 1,995b。

b：石油炼制排放系数用于非甲烷有机化合物排放速率。

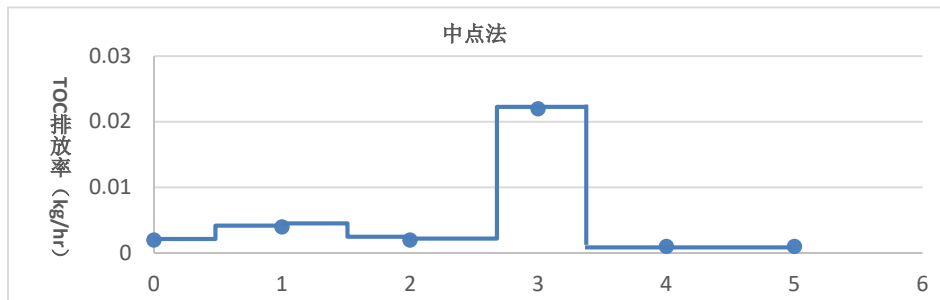
c：石油化工排放系数用于 TOC（包括甲烷）排放速率。

摘自《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》

密封点排放时间的确定：

由于各个密封点的检测时间和检测周期不同，因此在计算各个密封点排放量时，可采用中点法确定该密封点的排放时间。

第 n 次检测值代表时间段的起始点为第 $n-1$ 次至第 n 次检测时间段的中点，终止点为第 n 次至第 $n+1$ 次检测时间段的中点。



中点法示意图

摘自《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》

发生泄漏修复的情况下，修复复测的时间点为泄漏时间段的终止点。

如果设备停用，密封点所属组件的管道中无工艺介质（即停工退料），相关密封点的设备停用期可不计入排放时间。如果工艺单元停止操作而介质仍存留在设备组件内（即停工不退料），则该段时间仍计入排放时间。

例一：排放时间的核算

第一次检测时间为 1 月 2 日，第二次为 4 月 4 日，第 3 次为 7 月 7 日，那么 4 月 4 日的检测结果代表的是 1 月 2 日到 4 月 4 日的后半段（46 日）和 4 月 4 日到 7 月 7 日的前半段（47 日）共 93 日的泄漏情况。如果 4 月 4 日检测发现泄漏，4 月 9 日修复完成，则 4 月 4 日的检测结果代表的是 1 月 2 日到 4 月 4 日的后半段（46 日）和 4 月 4 日到 4 月 9 日段（6 日）共 52 日的泄漏情况。7 月 7 日的检测结果时间则从 4 月 10 日起计算。

根据密封点排放速率和排放时间，相乘即可计算该密封点在该排放时间段的排放量。如需计算单个 VOCs 物质的排放量，可根据该物质的排放速率和排放时间计算。计算年度排放量，则计算一自然年内，各排放时间段的排放量，相加即

可。但由于检测时间通常与自然年不同,采用中点法计算一个检测周期的排放量,需要了解前半个周期的排放速率和后半个周期的排放速率,因此对于一个检测周期为 6 个月的密封点而言,如果下半年的检测在 10 月 1 日以后,那么从检测到 12 月 31 日的排放速率可用本轮检测值计算;如果下半年的检测在 10 月 1 日之前,那么前半段检测周期的排放速率可用本轮检测值计算,后半段检测周期的排放速率则需要第二年上半年的检测数据计算,由此计算第一年到年底的泄漏量。

若不实施 LDAR 项目,则企业上报 VOCs 排放清单时,需要用方法③统计组件数目后进行估算。本项目中,由于企业实施了完整的 LDAR 项目,因此 VOCs 排放量按方法①,排放速率取自石油炼制/石油化工系数进行计算。

根据检测数值计算全厂的排放量可得:2022 年第 3 季度(2022 年 07 月 01 日-2022 年 09 月 30 日)中国石油天然气股份有限公司呼和浩特石化分公司的 LDAR 模块的动静设备密封点排放量为 5852.640 千克。

表 7-1 各装置排放量占比

装置	运行时间 (小时)	密封点数量	排放量 (千克)	占比
MTBE 装置	744	3053	47.266	0.81%
气分装置		9917	230.627	3.94%
苯抽提	1368	3841	148.317	2.53%
连续重整装置		20665	1679.507	28.70%
氢提纯		80	37.996	0.65%
制氢装置		2121	86.679	1.48%
常压蒸馏装置	816	11317	79.580	1.36%
催化裂化装置		23828	156.711	2.68%
柴油加氢改质装置	696	12957	412.990	7.06%
聚丙烯装置		5080	207.603	3.55%
硫磺回收装置		4392	68.956	1.18%
煤柴油加氢装置		14208	198.918	3.40%
煤油加氢精制装置		4594	76.146	1.30%
汽油加氢装置	1008	15715	317.421	5.42%
汽油醚化装置		11050	295.039	5.04%
动力车间装置	2208	605	13.038	0.22%
污水处理装置		494	25.162	0.43%
油品车间		24141	1279.643	21.86%
装运中心		3404	491.040	8.39%
合计	-	171462	5852.640	100.00%

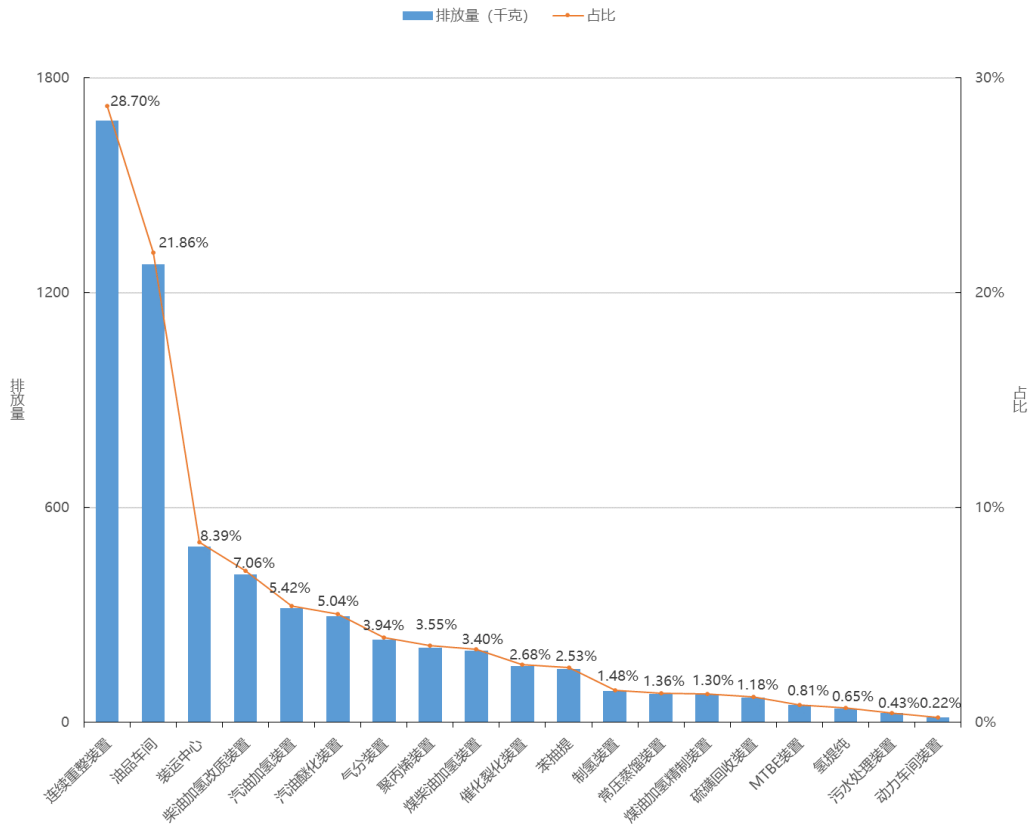


图 7-1 各装置排放量占比

表 7-2 各密封点类型排放量占比

密封点类型	密封点数量	排放量 (千克)	占比
泵	296	156.483	2.67%
阀门	30465	3083.986	52.69%
法兰	60235	1736.661	29.67%
开口阀或开口管线	2180	267.816	4.58%
连接件 (螺纹连接)	77983	594.518	10.16%
其它	281	12.553	0.21%
泄压设备 (安全阀)	20	0.586	0.01%
压缩机	2	0.036	0.00%
合计	171462	5852.640	100.00%

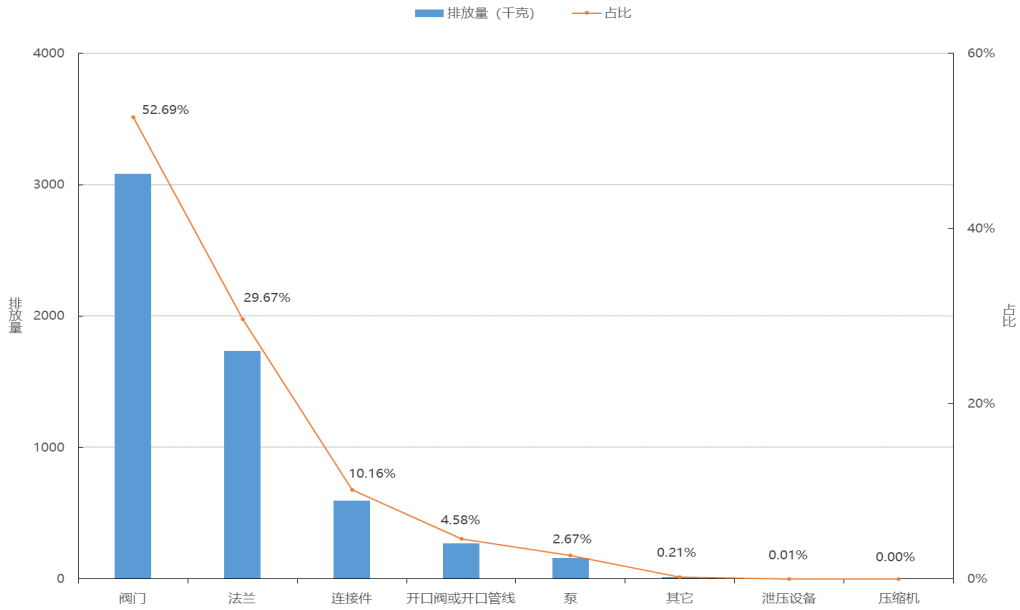


图 7-2 各密封点类型排放量占比

表 7-3 排放量占比（按检测方式分类）

按检测方式统计	组件数量	排放量 (千克)	占比
可达点排放量	170542	3187.923	54.47%
不可达点排放量	920	2664.717	45.53%
合计	171462	5852.640	100.00%

八 检测总结

从分析结果来看,在本周期检测中,泄漏点次共 98 个,经过维修后,修复 95 个,未修复 3 个。该 3 个泄漏点次,在当前工况下,技术上不可行,现已列入延迟修复。企业需随时关注以下 3 个延迟修复点次并在条件允许时第一时间予以修复,点位信息如表 8-1 所示。

建议企业继续保持并在生产过程中对装置设备定期巡检,如发现可能的泄漏情况应及时予以处理。

表 8-1 延迟修复点统计

序号	装置	区域	组件编号	位置描述	密封点类型	最后复测值	是否修复
1	油品车间	重整加氢泵区	ZG01641.005	P607 西 0.7 米 1 层 0.5 米.P-607B 泵体及进出口管线阀组	泵	2733	否
2	油品车间	重整加氢泵区	ZG01620.004	P606 西 0.7 米 1 层 0.5 米.P-606 泵体及进出口管线阀组	泵	52809	否
3	油品车间	重整加氢泵区	ZG00515.005	P-503B 北 0.3 米 1 层 0.5 米 P503B 泵体及进出口法兰	泵	3479	否

根据检测结果，对企业泄漏检测与修复工作提出如下建议：

- 1) 经过现场排查，动静密封点的泄漏原因可能多为设备松动，垫片老化或安装问题。
- 2) 采取密闭等方式，减少内部物料堆存、传输、装卸等环节产生的污染物的排放。
- 3) 定期对所有检测点进行巡检，如发现有设备泄漏、Tag 牌掉落、设备漏检等情况，应及时通知第三方予以处理。
- 4) 针对当前泄漏的密封点予以重点关注，常规检测及巡检时要加强监测，待条件满足时第一时间予以修复。
- 5) 企业巡检时要有针对性，对密封点中严重泄漏点应加强监控，企业应列入检修计划，考虑提升密封等级或使用低泄漏密封设备。

九 质量保证与控制

附件 1 标准物质证书

Dr
RMP/DI-CX-7.14-001 Rev:3B1

标准物质编号: BW (DT) 0160
Code

标准物质证书

Reference Material Certificate

(标准气体)

使用单位: 上海汉洁环境工程有限公司
Customer

钢瓶号: L197806198
Cylinder number

钢瓶体积: 8.0 L
Cylinder volume

定值日期: 2022-03-07
Certification issued date

有效期: 2023-03-06
Expiry date

钢瓶下次检验期: 2025-01-31
Cylinder exp. date

充装压力: 10.0 MPa
Filling pressure

最低使用压力: 0.5 MPa
Min. utilization pressure

批次编号: 220303-L197806198
Batch Number

生产单位: 大连大特气体有限公司
Producer: Dalian Special Gases CO., LTD. 用家
地址: 大连市甘井子区营城子 电话: 0411-86760160
传真: 0411-86760800 e-mail: 002@dl-gas.com

第1页 共2页

一、标准物质的概述
本标准物质可用于校准分析仪器, 评价和检验分析方法, 也可作为仲裁的依据。

二、标准物质的制备
该标准物质严格按照 GB/T 5274.1-2018《气体分析 校准用混合气体的制备第1部分: 称量法制备一级混合气体》, 采用称量法制备, 即在充入一定重量的已知组成的气体组分前, 分别称量标准物质气瓶或原料容器的质量, 两次称量的质量之差即为充入的组分的质量。根据组分的称量质量、分子量等确定加入组分的含量。

三、标准物质的分析验证
标准物质制备完成后, 采用合适的分析方法进行分析验证, 以确定制备的准确性。

四、标准值和不确定度

组分名称	标准值 (mol/mol)	相对扩展不确定度 (k=2)	组分名称	标准值 (mol/mol)	相对扩展不确定度 (k=2)
甲烷	0.960*10 ⁻⁶	2%	空气	平衡	

注: 质量浓度 (如mg/m³等) 是在0℃、101.325kPa条件下的数据。

五、标准值的计量溯源性
该标准物质按照GB/T 5274.1-2018《气体分析 校准用混合气体的制备 第1部分: 称量法制备一级混合气体》, 采用称量法定值, 采用合适的分析方法进行量值核验, 制备、分析过程中所有计量器具均由大连计量检验检测研究院有限公司检定或校准, 保证了标准物质量值的溯源性。

六、正确使用说明
为确保标准物质的完整性, 标准物质使用温度应高于15℃。
标准物质使用时应采用合适材质的压力调节阀及取样管线, 钢瓶阀门应缓慢打开。
进行样分析前, 应保证采样系统的气密性, 采用合适的方法对取样管线和调节阀进行充分置换, 避免空气残留或上次取样的干扰。
使用完毕后应立即关闭钢瓶阀门。

七、标准物质的贮存
气瓶应存放在阴凉、干燥、远离热源的房间, 严禁明火, 避免阳光直射、暴晒和淋雨, 防止撞击和倾倒。

八、安全警示
无毒气体

编制: 赵爽 复核: 李俊 技术负责人批准: 孙明

第2页 共2页

Dr
RMP/DI-CX-7.14-001 Rev:A3

国家标准物质 (NCRM)
标准物质编号: GBW (E) 060678
Code

批次编号: 220303-54804062
Batch Number

标准物质证书

Certificate of Reference Material

(标准气体)

使用单位: 上海汉洁环境工程有限公司
Customer

钢瓶号: 54804062
Cylinder number

钢瓶体积: 4 L
Cylinder volume

定值日期: 2022-03-07
Certification issued date

有效期: 2023-03-06
Expiry date

钢瓶下次检验期: 2023-03-06
Cylinder exp. date

充装压力: 10 MPa
Filling pressure

最低使用压力: 0.5 MPa
Min. utilization pressure

生产单位: 大连大特气体有限公司
Producer: Dalian Special Gases CO., LTD
地址: 大连市甘井子区营城子 电话: 0411-86760160
传真: 0411-86760800 e-mail: 002@dl-gas.com

第1页 共2页

一、标准物质的概述
本标准物质可用于校准分析仪器, 评价和检验分析方法, 也可作为仲裁的依据。

二、标准物质的制备
该标准物质严格按照 GB/T 5274.1-2018《气体分析 校准用混合气体的制备第1部分: 称量法制备一级混合气体》, 采用称量法制备, 即在充入一定重量的已知组成的气体组分前, 分别称量标准物质气瓶或原料容器的质量, 两次称量的质量之差即为充入的组分的质量。根据组分的称量质量、分子量等确定加入组分的含量。

三、标准物质的分析验证
标准物质制备完成后, 采用合适的分析方法进行分析验证, 以确定制备的准确性。

四、标准值和不确定度

组分名称	标准值 (mol/mol)	相对扩展不确定度 (k=2)	组分名称	标准值 (mol/mol)	相对扩展不确定度 (k=2)
甲烷	2000.68ppm	1%	空气	平衡	

注: 标准气体的质量浓度 (如mg/m³等) 是在0℃、101.325kPa条件下的数据。

五、标准值的计量溯源性
该标准物质按照GB/T 5274.1-2018《气体分析 校准用混合气体的制备 第1部分: 称量法制备一级混合气体》, 采用称量法定值, 采用合适的分析方法进行量值核验, 制备、分析过程中所有计量器具均由大连计量检验检测研究院有限公司检定或校准, 保证了标准物质量值的溯源性。


六、正确使用说明
为确保标准物质的完整性, 标准物质使用温度应高于15℃。
标准物质使用时应采用合适材质的压力调节阀及取样管线, 钢瓶阀门应缓慢打开。
进行样分析前, 应保证采样系统的气密性, 采用合适的方法对取样管线和调节阀进行充分置换, 避免空气残留或上次取样的干扰。
使用完毕后应立即关闭钢瓶阀门。

七、标准物质的贮存
气瓶应存放在阴凉、干燥、远离热源的房间, 严禁明火, 避免阳光直射、暴晒和淋雨, 防止撞击和倾倒。

八、安全警示
压缩气体

编制: 孙明 复核: 李俊 技术负责人批准: 孙明

第2页 共2页



国家标准物质 (NCRM)
RMPDTCX-7.14-001 Rev.A/3

标准物质编号: GBW (E) 060678 批次编号: 220303-290782

Code Batch Number

一、标准物质的概述
本标准物质可用于校准分析仪器, 评价和检验分析方法, 也可作为仲裁的依据。

二、标准物质的制备
该标准物质严格按照 GB/T 5274.1-2018《气体分析校准用混合气体的制备第1部分: 称量法制备一级混合气体》, 采用称量法制备, 即在充入一定重量的已知组成的气体组分前, 分别称量标准物质气瓶或原料容器的质量, 两次称量的质量之差即为充入的组分的质量, 根据组分的称量质量、分子量等确定加入组分的含量。

三、标准物质的分析验证
标准物质制备完成后, 采用合适的分析方法进行分析验证, 以确定制备的准确性。

四、标准值和不确定度

组分名称	标准值 (mol/mol)	相对扩展不确定度 (k=2)	组分名称	标准值 (mol/mol)	相对扩展不确定度 (k=2)
甲烷	9959.92ppm	1%	空气	平衡	


注: 标准气体的质量浓度 (30mg/m³等) 是在0℃、101.325kPa条件下的数据。

五、标准值的计量溯源性
该标准物质按照GB/T 5274.1-2018《气体分析校准用混合气体的制备 第1部分: 称量法制备一级混合气体》, 采用称量法定值, 采用合适的分析方法进行量值核验, 制备、分析过程中所有计量器具均由大连计量检验检测研究院有限公司检定或校准, 保证了标准物质量值的溯源性。

六、正确使用说明
为确保标准物质的完整性, 标准物质使用温度应高于15℃, 标准物质使用时应选用合适材质的压力调节器及取样管线, 钢瓶阀门应缓慢打开。进行样分析前, 应保证采样系统的气密性, 采用合适的方法对取样管线和调节器进行充分置换, 避免空气残留或上次取样的干扰。使用完毕后应立即关闭钢瓶阀门。

七、标准物质的贮存
气瓶应存放在阴凉、干燥、远离热源的房间, 严禁明火, 避免阳光直射、暴晒和淋雨, 防止撞击和倾倒。

八、安全警示
压缩气体



使用单位: 上海汉洁环境工程有限公司
Customer

钢瓶号: 290782
Cylinder number

钢瓶体积: 4 L
Cylinder volume

定值日期: 2022-03-07
Certification issued date

有效期: 2023-03-06
Expiry date

钢瓶下次检验期: 2023-03-06
Cylinder exp. date

充装压力: 10 MPa
Filling pressure

最低使用压力: 0.5 MPa
Min. utilization pressure

生产单位: 大连大特气体有限公司
Producer: Dalian Special Gases CO., LTD
地址: 大连市甘井子区管城子 电话: 0411-86760160
传真: 0411-86760800 e-mail: 002@dl-gas.com

编制: [Signature] 复核: [Signature] 技术负责人批准: [Signature]

第2页 共2页

附件 2 仪器质检报告及计量认证


 中国认可
校准
CALIBRATION

中国石油化工股份有限公司青岛安全工程研究院检测检验中心
 SINOPEC Qingdao Safety Engineering Institute Test Center

校准证书 Calibration Certificate

证书编号
Certificate No. 2021JZ1553

委托单位
Name of Customer 上海汉洁环境工程有限公司

仪器名称
Instrument Name 便携式 VOCs 检测仪

仪器型号
Instrument Model FID3

仪器编号
Serial Number 3081007

制造厂商
Manufacturer 上海汉洁环境工程有限公司

校准依据
Regulation Documents JJG 693-2011《可燃气体检测报警器检定规程》

授权签字人:
Approved 张强
 检验员:
Checked by 胡洁光
 校准员:
Calibrated by 梁晓宇

接收日期: 2021 年 11 月 04 日
 Received Date Year Month Day
 校准日期: 2021 年 11 月 04 日
 Calibration Date Year Month Day
 发布日期: 2021 年 11 月 15 日
 Issued Date Year Month Day

地址: 青岛市城阳路 339 号 邮编: 266100
 Add: No.339,SongLing Road,Qingdao,P.R.China Post Code: 266100
 电话: 0532-83786516 传真: 0532-83786590
 TEL: 0532-83786516 Fax: 0532-83786590

第 1 页, 共 2 页

Page 1 of 1

证书编号: 2021JZ1553
校准使用的计量标准器具:
Measurement Device Standards used in this Verification

名称 Name	编号 Number	测量不确定度/准确度等级/最大允许误差 Uncertainty / Accuracy Class/MPE	溯源机构/证书编号 Traceability Institution /Certificate No.	有效期至 Valid Date
甲烷空气	310108-1610-154209121	2%(k=2)	上海华创标准气体分析技术有限公司/GBW(E)060540	2023.07.31
甲烷空气	310108-6903-0324	2%(k=2)	上海华创标准气体分析技术有限公司/GBW(E)060540	2022.10.25
甲烷空气	310108-2706-A34092	2%(k=2)	上海华创标准气体分析技术有限公司/GBW(E)060540	2022.05.27
RP-2 流量控制阀	G-05-000346	0.26%(k=2)	上海市计量测试技术研究院/20211176-10-302287003	2022.02.18
H34 秒表	002	0.04/1h	青岛市计量技术研究院/DX821002747-001	2022.02.01

本次校准的环境条件: 温度:25℃ 相对湿度:30% 大气压:101.5 kPa
 本次校准的地点: 汉洁实验室

校准结果 Calibration Results

校准项目 Calibration Items	校准结果 Calibration Results			
示值误差	标准气体浓度 (μmol/mol)	499	2001	19963
	仪器指示值 (μmol/mol)	524	2145	20426
	示值误差 (%FS)	0.1	0.3	1.0
	重复性 (Cv)	0.6%		
响应时间 (t)	7s			
报警功能	—			
报警值	—			

校准结果的扩展不确定度:
 Expanded Uncertainty of the Calibration Results: $U = 1.0\%FS$ $k=2$
 以下空白

本次校准结论: 仅对受检样品的本次校准有效。
 It effects that the results of this report result only to the sample(s) calibrated.
 在填写校准结果时, 请留意可另加附件页, 未经本中心许可, 不得复制或修改本证书内容。
 Pages can be added when filling in the calibration result, if necessary. Do not copy or modify the report without special permission.

第 2 页, 共 2 页


 中国认可
校准
CALIBRATION

中国石油化工股份有限公司青岛安全工程研究院检测检验中心
 SINOPEC Qingdao Safety Engineering Institute Test Center

校准证书 Calibration Certificate

证书编号
Certificate No. 2021JZ1512

委托单位
Name of Customer 上海汉洁环境工程有限公司

仪器名称
Instrument Name 便携式 VOCs 检测仪

仪器型号
Instrument Model FID3

仪器编号
Serial Number 5091002

制造厂商
Manufacturer 上海汉洁环境工程有限公司

校准依据
Regulation Documents JJG 693-2011《可燃气体检测报警器检定规程》

授权签字人:
Approved 张强
 检验员:
Checked by 胡洁光
 校准员:
Calibrated by 梁晓宇

接收日期: 2021 年 11 月 03 日
 Received Date Year Month Day
 校准日期: 2021 年 11 月 03 日
 Calibration Date Year Month Day
 发布日期: 2021 年 11 月 15 日
 Issued Date Year Month Day

地址: 青岛市城阳路 339 号 邮编: 266100
 Add: No.339,SongLing Road,Qingdao,P.R.China Post Code: 266100
 电话: 0532-83786516 传真: 0532-83786590
 TEL: 0532-83786516 Fax: 0532-83786590

第 1 页, 共 2 页

Page 1 of 1

证书编号: 2021JZ1512
校准使用的计量标准器具:
Measurement Device Standards used in this Verification

名称 Name	编号 Number	测量不确定度/准确度等级/最大允许误差 Uncertainty / Accuracy Class/MPE	溯源机构/证书编号 Traceability Institution /Certificate No.	有效期至 Valid Date
甲烷空气	310104-1503-121107005	2%(k=2)	上海华创标准气体分析技术有限公司/GBW(E)060540	2021.12.07
甲烷空气	310104-1503-3005019	2%(k=2)	上海华创标准气体分析技术有限公司/GBW(E)060540	2021.12.02
甲烷空气	310104-2301-010201115	2%(k=2)	上海华创标准气体分析技术有限公司/GBW(E)060540	2021.12.02
RP-2 流量控制阀	G-05-400046	0.26%(k=2)	上海市计量测试技术研究院/20211176-10-302287001	2022.02.18
H34 秒表	002	0.04/1h	青岛市计量技术研究院/DX821002747-001	2022.02.01

本次校准的环境条件: 温度:20℃ 相对湿度:36% 大气压:101.8 kPa
 本次校准的地点: 汉洁实验室

校准结果 Calibration Results

校准项目 Calibration Items	校准结果 Calibration Results			
示值误差	标准气体浓度 (μmol/mol)	497	2002	19681
	仪器指示值 (μmol/mol)	494	2075	18617
	示值误差 (%FS)	-0.1	0.2	-2.2
	重复性 (Cv)	0.4%		
响应时间 (t)	6s			
报警功能	—			
报警值	—			

校准结果的扩展不确定度:
 Expanded Uncertainty of the Calibration Results: $U = 1.0\%FS$ $k=2$
 以下空白

本次校准结论: 仅对受检样品的本次校准有效。
 It effects that the results of this report result only to the sample(s) calibrated.
 在填写校准结果时, 请留意可另加附件页, 未经本中心许可, 不得复制或修改本证书内容。
 Pages can be added when filling in the calibration result, if necessary. Do not copy or modify the report without special permission.

第 2 页, 共 2 页


 中国认可
 校准
 CALIBRATION

中国石油化工股份有限公司青岛安全工程研究院检测检验中心
 SINOPEC Qingdao Safety Engineering Institute Test Center

校准证书

Calibration Certificate

证书编号
Certificate No. 2021JZ1601

委托单位
Name of Customer 上海汉洁环境工程有限公司

仪器名称
Instrument Name 便携式 VOCs 检测仪

仪器型号
Instrument Model FID3

仪器编号
Serial Number 5091012

制造厂商
Manufacturer 上海汉洁环境工程有限公司

校准依据
Regulation Documents JJG 693-2011《可燃气体检测报警器检定规程》

授权校准人: 张霞
 Approved: 张霞
 校准员: 刘旭光
 Checked by: 刘旭光
 校准员: 梁晓宁
 Calibrated by: 梁晓宁

接收日期: 2021 年 11 月 05 日
 Received Date: 2021 Year Month Day
 校准日期: 2021 年 11 月 05 日
 Calibration Date: 2021 Year Month Day
 发布日期: 2021 年 11 月 15 日
 Issued Date: 2021 Year Month Day

地址: 青岛市松岭路 339 号 邮编: 266100
 ADD: No.339,SongLing Road,Qingdao,P.R.China Post Code: 266100
 电话: 0532-83786516 传真: 0532-83786500
 TEL: 0532-83786516 Fax: 0532-83786500

第 1 页, 共 2 页

证书编号: 2021JZ1601 Page 1 of 1
 校准使用计量标准器具:
 Measurement Device Standards used in this Verification

名称 Name	编号 Number	测量不确定度/准确度等级/最大允许误差 Uncertainty / Accuracy Class/MPE	溯源机构/证书编号 Traceability Institution /Certificate No.	有效日期 Valid Date
甲烷/空气	310108-1507-53506107	2%(k=2)	上海伟创标准气体分析技术有限公司/GBW(E)060640	2022.10.18
甲烷/空气	312104-1705-5328164	2%(k=2)	上海伟创标准气体分析技术有限公司/GBW(E)060640	2022.10.18
甲烷/空气	310108-1507-54006090	2%(k=2)	上海伟创标准气体分析技术有限公司/GBW(E)060640	2022.09.01
RF-2 微量控氧器	C-05-000946	0.26%(k=2)	上海市计量测试技术研究院/2021E70-10-302587001	2022.02.18
H5 秒表	002	0.04s/1h	青岛市计量技术研究院/DX821002747-001	2022.02.01

本次校准的环境条件: 温度:22℃ 相对湿度:33% 大气压:101.6 kPa
 本次校准的地点: 汉洁实验室

校准结果

Calibration Results

校准项目 Calibration Items	校准结果 Calibration Results			
示值误差	标准气体浓度 (mmol/mol)	499	2001	19982
	仪器指示值 (mmol/mol)	533	2060	20726
	示值误差 (%FS)	0.1	0.2	1.5
重复性 (Cv)	0.6%			
响应时间 (t)	6s			
报警功能	—			
报警值	—			

校准结果的扩展不确定度:
 Expanded Uncertainty of the Calibration Results: $U = 1.0\% FS \quad k=2$
 以下空白

本次校准结论, 仅对受检样品的本次校准有效。
 It effects that the results of this report result only to the sample(s) calibrated.
 在填写校准结果时, 若需要, 可另加附件页, 未经本中心许可, 不得复制或修改本证书内容。
 Pages can be added when filling in the calibration result, if necessary. Do not copy or modify the report without special permission.

第 2 页, 共 2 页


 中国认可
 校准
 CALIBRATION

中国石油化工股份有限公司青岛安全工程研究院检测检验中心
 SINOPEC Qingdao Safety Engineering Institute Test Center

校准证书

Calibration Certificate

证书编号
Certificate No. 2021JZ1614

委托单位
Name of Customer 上海汉洁环境工程有限公司

仪器名称
Instrument Name 便携式 VOCs 检测仪

仪器型号
Instrument Model FID3

仪器编号
Serial Number 8071027

制造厂商
Manufacturer 上海汉洁环境工程有限公司

校准依据
Regulation Documents JJG 693-2011《可燃气体检测报警器检定规程》

授权校准人: 张霞
 Approved: 张霞
 校准员: 刘旭光
 Checked by: 刘旭光
 校准员: 梁晓宁
 Calibrated by: 梁晓宁

接收日期: 2021 年 11 月 05 日
 Received Date: 2021 Year Month Day
 校准日期: 2021 年 11 月 05 日
 Calibration Date: 2021 Year Month Day
 发布日期: 2021 年 11 月 15 日
 Issued Date: 2021 Year Month Day

地址: 青岛市松岭路 339 号 邮编: 266100
 ADD: No.339,SongLing Road,Qingdao,P.R.China Post Code: 266100
 电话: 0532-83786516 传真: 0532-83786500
 TEL: 0532-83786516 Fax: 0532-83786500

第 1 页, 共 2 页

证书编号: 2021JZ1614 Page 1 of 1
 校准使用计量标准器具:
 Measurement Device Standards used in this Verification

名称 Name	编号 Number	测量不确定度/准确度等级/最大允许误差 Uncertainty / Accuracy Class/MPE	溯源机构/证书编号 Traceability Institution /Certificate No.	有效日期 Valid Date
甲烷/空气	760078	2%(k=2)	大连大特气体有限公司/GBW(E)060678	2022.07.20
甲烷/空气	501773	1%(k=2)	大连大特气体有限公司/GBW(E)060678	2022.10.21
甲烷/空气	110264044	1%(k=2)	大连大特气体有限公司/GBW(E)060678	2022.10.21
RF-2 微量控氧器	C-05-000946	0.26%(k=2)	上海市计量测试技术研究院/2021E70-10-302587001	2022.02.18
H5 秒表	002	0.04s/1h	青岛市计量技术研究院/DX821002747-001	2022.02.01

本次校准的环境条件: 温度:22℃ 相对湿度:33% 大气压:101.6 kPa
 本次校准的地点: 汉洁实验室

校准结果

Calibration Results

校准项目 Calibration Items	校准结果 Calibration Results			
示值误差	标准气体浓度 (mmol/mol)	505.56	1994.90	39898.43
	仪器指示值 (mmol/mol)	501	1949	38920
	示值误差 (%FS)	-0.1	-0.1	-2.0
重复性 (Cv)	0.5%			
响应时间 (t)	6s			
报警功能	—			
报警值	—			

校准结果的扩展不确定度:
 Expanded Uncertainty of the Calibration Results: $U = 1.0\% FS \quad k=2$
 以下空白

本次校准结论, 仅对受检样品的本次校准有效。
 It effects that the results of this report result only to the sample(s) calibrated.
 在填写校准结果时, 若需要, 可另加附件页, 未经本中心许可, 不得复制或修改本证书内容。
 Pages can be added when filling in the calibration result, if necessary. Do not copy or modify the report without special permission.

第 2 页, 共 2 页

附件 3 气象条件记录

日期	温度 (°C)	湿度 (%RH)	气压 (hPa)	风向	风速 (m/s)	备注
2022-09-15	23	77	898	南风	1	
2022-09-16	18	79	1002	东北风	3	
2022-09-17	13	87	900	东南风	1	
2022-09-18	17	78	900	东北风	2	
2022-09-19	17	70	905	东北风	2	
2022-09-20	7	69	1015	北风	2	
2022-09-21	10	82	1008	东南风	2	
2022-09-22	11	66	901	西北风	2	
2022-09-23	1	63	902	北风	1	
2022-09-24	2	61	1012	东风	3	
2022-09-27	9	75	1009	东南风	2	
2022-09-28	9	81	1006	东风	3	
2022-09-29	11	75	1005	东南风	1	

附件 4 环境本底值记录

检测仪器	检测日期	检测人	平均背景值	背景值 1	背景值 2	背景值 3	背景值 4	背景值 5
FID3-5091012	2022-09-15	冯乐鹏	8	10	3	10	15	4
FID3-3081007	2022-09-15	丁锋	2	5	1	1	1	1
FID3-8071027	2022-09-16	霍俊强	3	3	4	3	3	3
FID3-5091012	2022-09-16	冯乐鹏	2	0	2	3	3	4
FID3-3081007	2022-09-16	丁锋	1	0	2	1	1	1
FID3-5091002	2022-09-16	张围	2	2	1	3	1	1
FID3-3081007	2022-09-17	丁锋	1	1	1	2	1	2
FID3-8071027	2022-09-17	霍俊强	1	1	2	2	1	1
FID3-5091002	2022-09-17	张围	3	4	2	2	4	2
FID3-5091012	2022-09-17	冯乐鹏	3	2	3	2	3	2
FID3-5091012	2022-09-18	冯乐鹏	6	4	11	5	5	5
FID3-5091002	2022-09-18	张围	5	5	5	5	5	5
FID3-3081007	2022-09-18	丁锋	2	2	2	3	2	2
FID3-8071027	2022-09-18	霍俊强	8	8	8	8	9	6
FID3-5091012	2022-09-19	冯乐鹏	6	6	10	3	7	3
FID3-3081007	2022-09-19	丁锋	3	2	4	4	2	2
FID3-5091002	2022-09-19	张围	6	6	10	4	4	3
FID3-8071027	2022-09-19	霍俊强	2	1	4	5	1	0
FID3-5091002	2022-09-20	张围	5	8	7	4	3	2
FID3-3081007	2022-09-20	丁锋	1	2	1	1	0	1
FID3-5091012	2022-09-20	冯乐鹏	4	5	7	4	4	3
FID3-8071027	2022-09-20	霍俊强	1	0	3	0	0	0
FID3-8071027	2022-09-21	霍俊强	2	2	2	2	2	2
FID3-3081007	2022-09-21	丁锋	2	1	2	1	2	1
FID3-5091002	2022-09-21	张围	4	3	1	5	6	4
FID3-5091012	2022-09-21	冯乐鹏	2	3	3	2	1	3
FID3-5091002	2022-09-22	张围	4	3	4	3	3	4
FID3-5091002	2022-09-22	张围	1	2	1	1	1	1
FID3-8071027	2022-09-22	霍俊强	2	1	3	3	1	2
FID3-3081007	2022-09-22	丁锋	1	1	1	1	1	2

We Control VOCs Emissions

检测仪器	检测日期	检测人	平均背景值	背景值 1	背景值 2	背景值 3	背景值 4	背景值 5
FID3-5091012	2022-09-22	冯乐鹏	4	2	5	4	5	5
FID3-5091002	2022-09-23	张围	3	2	3	3	2	3
FID3-5091012	2022-09-23	冯乐鹏	4	3	5	5	1	7
FID3-3081007	2022-09-23	丁锋	0	0	0	0	0	0
FID3-8071027	2022-09-23	霍俊强	1	0	1	1	1	1
FID3-5091002	2022-09-23	张围	8	8	8	8	8	8
FID3-5091002	2022-09-24	张围	5	8	3	10	2	3
FID3-8071027	2022-09-24	霍俊强	0	1	0	0	0	1
FID3-5091012	2022-09-24	冯乐鹏	5	4	4	5	4	9
FID3-3081007	2022-09-24	丁锋	0	0	0	0	0	0
FID3-5091002	2022-09-26	张围	5	8	5	3	4	3
FID3-5091012	2022-09-26	冯乐鹏	2	5	2	2	1	1
FID3-3081007	2022-09-26	丁锋	1	2	1	0	0	0
FID3-8071027	2022-09-26	霍俊强	1	1	1	1	1	1
FID3-5091012	2022-09-27	冯乐鹏	3	3	6	0	0	3
FID3-8071027	2022-09-27	霍俊强	1	1	0	1	1	1
FID3-8071027	2022-09-27	霍俊强	11	11	12	10	12	8
FID3-8071027	2022-09-28	霍俊强	19	29	20	23	16	8
FID3-5091012	2022-09-28	冯乐鹏	2	2	2	3	2	1
FID3-8071027	2022-09-28	霍俊强	2	1	1	1	2	3
FID3-5091012	2022-09-29	冯乐鹏	3	3	6	2	2	3
FID3-8071027	2022-09-29	霍俊强	1	1	1	1	1	2
FID3-8071027	2022-09-29	霍俊强	0	0	0	0	0	0
FID3-5091012	2022-09-29	冯乐鹏	3	2	2	3	2	4

附件 5 检测信息

检测信息见附表一（见电子档）

附件 6 维修记录

维修记录见附表二

附件 7 零点示值检查和漂移记录

零点示值检查和漂移记录见附表三



ET工厂（非正常工况废气治理）



LD（泄漏检测）



AR（泄漏修复）



便携式大流量甲烷测量仪

上海汉洁环境工程有限公司

HaaenClean Environmental Engineering Co., Ltd.

www.haaenclean.com

上海总公司：

☎ 021 6698 6808 ✉ info@haaenclean.com

📍 上海市静安区共和新路4718弄6号楼10层

广州分公司：

☎ 020 8304 1993 ✉ kaylee.wang@haaenclean.com

📍 广东省广州市越秀区东风中路515号东照大厦2211室